山口大学農学部学術報告

BULLETIN
OF THE
FACULTY OF AGRICULTURE YAMAGUTI UNIVERSITY

No. 12

FACULTY OF AGRICULTURE, YAMAGUTI UNIVERSITY
SIMONOSEKI, JAPAN
1961

All communications respecting the Bulletin should be addressed to Prof. Yataro DOI, Librarian, Faculty of Agriculture, Yamaguti University, Simonoseki (Tyôhu), Japan.

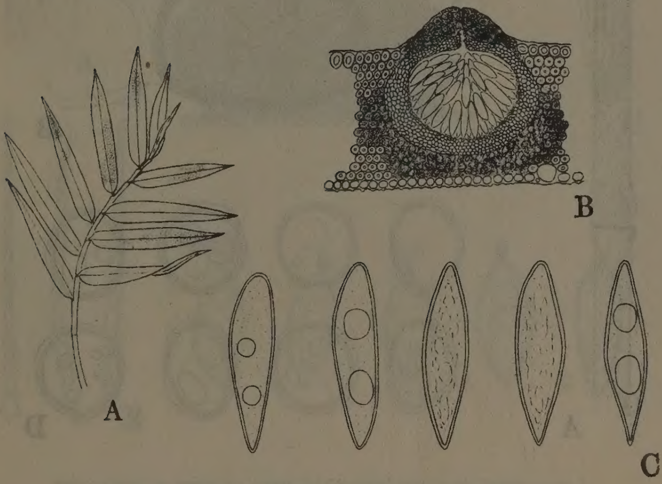
目　次

CONTENTS

ILLUSTRATIONES FUNGORUM BAMBUSICOLORUM IX***

auctore

Iwao HINO* et Ken KATUMOTO**



168. *Phomachora punctulata* HINO et KATUMOTO
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 243, 1961)

Pycnidiis gregariis, solitariis, innatis, cum clypeis atro-fuscis tectis, globosis vel subglobosis, 100~130μ diam.; contextu membranaceo, pseudo-parenchymatico, flavo-brunneo, 12~17μ crasso, apice pertuso et ostiolato; conidiosporidiis fusoideis vel oblongo-fusoideis, continuis, apice utrinque obtusis vel rotundatis, hyalinis, guttatis, 20.2~27.0×6~7.5μ.

Hab. in foliis vivis *Lelebae multiplicis*. Urbs Susaki, prov. Tosa (December 25, 1959. K. KATUMOTO legit).

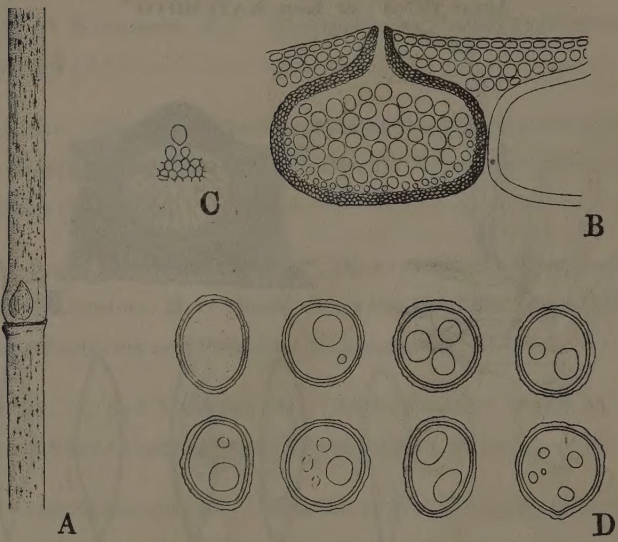
A. folia morbida B. pycnidium C. conidiosporae

* Professor Pathologiae Plantarum in Facultate Agriculturae in Universitate Yamagutiensi.

** Adjutor in Facultate Agriculturae in Universitate Yamagutiensi.

*** Specimina fungorum novorum in hoc libello descripta asservantur apud Herbarium Facultatis Agriculturae in Universitate Yamagutiensi.

Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ., No. 12, 1961



169. *Sphaeropsis verrucosa* HINO et KATUMOTO
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 245, 1961)

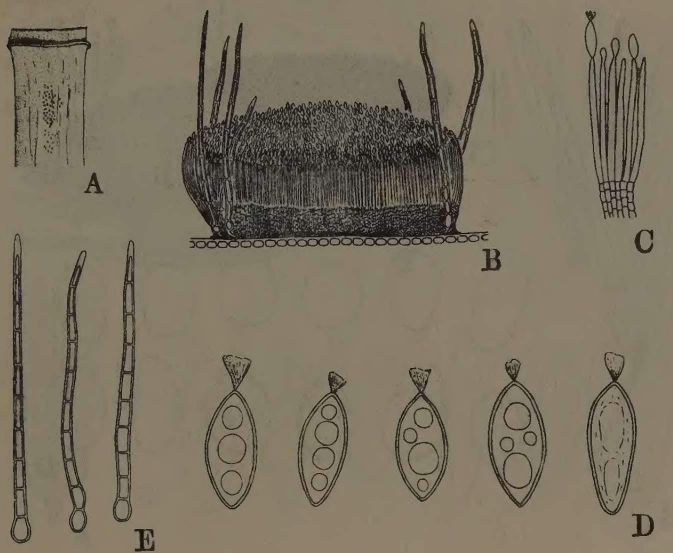
Pycnidiis gregariis, hypodermicis, globosis vel depresso-globosis, 380～600μ diam., 230～260μ altis; contextu membranaceo, pseudoparenchymatico, atro-fusco, 20～30μ crasso, ex cellulis polyhedricis et 5～8μ diam. composito; ostiolis apicalibus, rotundatis, 10～15μ diam., leviter pertusis; conidiosporidiis histogenis, globosis, subglobosis vel ellipticis, continuis, fusco-brunneis, cum substantia membranacea circumdatis, guttatis, 24.5～29.5×19.5～26μ; episporio tenui, ca. 1μ crasso.

Hab. in culmis emortuis *Pleioblasti pubescentis*. Urbs Kyôto, prov. Yamasiro (Maius 26, 1958. H. MUROI legit).

A. culmus morbidus　　　B. pycnidium

C. contextus pycnidii et conidiosporae

D. conidiosporae

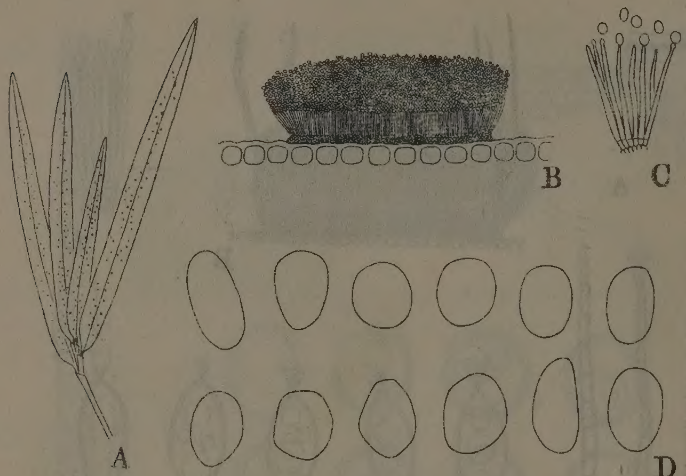


170. *Koorchaloma okamurae* HINO et KATUMOTO
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 264, 1961)

Sporodochiis gregariis, superficialibus, solitariis, rotundatis vel ellipsoideis, 150~300μ diam., 38~45μ altis, mox irregulariter conjunctis et 450~850μ diam., pseudoparenchymaticis, paulum carnosis, cinnabarinis, margine setosis; setulis linearibus, simplicibus, rectis vel leviter curvatis, septatis, apice attenuatis et obtusis, fusco-brunneis, 130~200×7~9μ; conidiophoris filiformibus, simplicibus, aseptatis, hyalinis vel pallide flavis, 20~25×2.8~3μ; conidiosporidiis acrogenis, solitariis, naviculariformibus vel fusoideis, continuis, apice utrinque obtusis, apice appendiculatis, laevibus, hyalinis, guttatis, 9.5~13.5×4.5~6μ; appendicibus membranaceis, leviter dilatis, 2.5~3×3~4μ.

Hab. in culmis emortuis *Sinobambusae tootsik*. Arasiyama, Urbs Kyôto, prov. Yamasiro (Augustus 27, 1960. H. OKAMURA et H. MUROI legerunt).

A. culmus morbidus B. sporodochium
C. conidiophora D. conidiosporae
E. setae

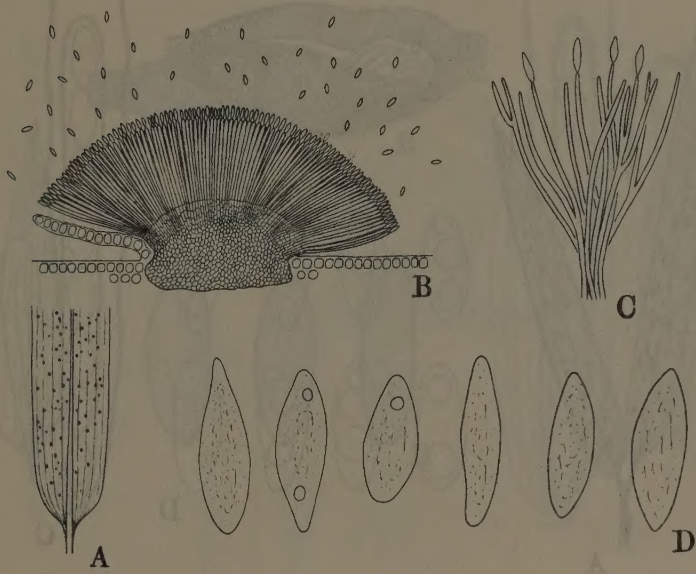


171. *Sphaerocolla pleioblasti* HINO et KATUMOTO
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 266, 1961)

Sporodochiis hypophyllis, sparsis, superficialibus, in maculis fuscis et 0.5~1 mm diam. sitis, rotundatis, brunneis, glabris, paulum compactis, 200~350μ diam., 60~100μ altis; conidiophoris fasciculatis, filiformibus, simplicibus, hyalinis, aseptatis, guttulatis, 17~23×2~3μ; conidiosporidiis acrogenis, catenulatis, subglobosis, globosis, ellipticis vel saepe oblongis, plerumque irregulariter polyangularibus, continuis, laevibus, hyalinis, 1.5~3.2×1~2.5μ.

Hab. in foliis vivis *Pleioblasti chino* var. *semihirti*. Mt. Oninamida, prov. Kazusa (Augustus 30, 1958. H. MUROI legit).

A. folia morbida B. sporodochium
C. conidiophora D. conidiosporae



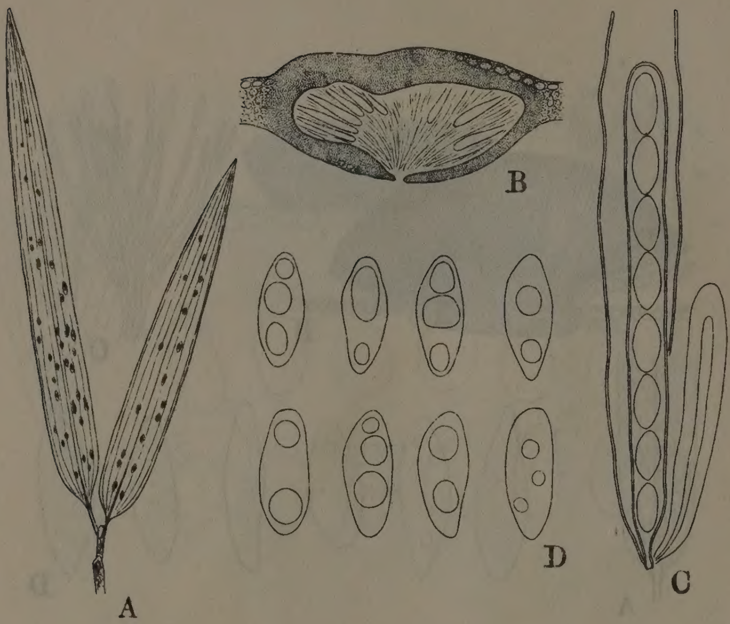
172. *Tubercularia maeshimana* Hino et Katumoto
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 267, 1961)

Sporodochiis hypophyllis, gregariis vel sparsis, erumpentibus, plane-disciformibus vel lenticularibus, roseis, 0.2~0.5 mm diam.; conidiophoris fasciculatis, linearibus, irregulariter ramosis, pallide roseis, apice obtusis, 35.3~48.9×3~4μ; conidiosporidiis acrogenis, non catenulatis, fusoideis, continuis, apice utrinque obtusis, hyalinis, guttulatis, 9.1~17.3×4.2~5.9μ.

Hab. in foliis vivis *Pleioblasti simoni*. Urbs Kumamoto, prov. Higo (December 1, 1959. I. Hino legit); in foliis vivis *Pleioblasti viridistriati*. Hortus Botanicus Bambusarum, Urbs Gotenba, prov. Suruga (Martius 30, 1960. H. Muroi legit); in foliis vivis *Pleioblasti nezasa*. Urbs Mozi, prov. Buzen (November 4, 1955. K. Katumoto legit).

A. folia morbida　　B. sporodochium

C. conidiophora　　D. conidiosporae

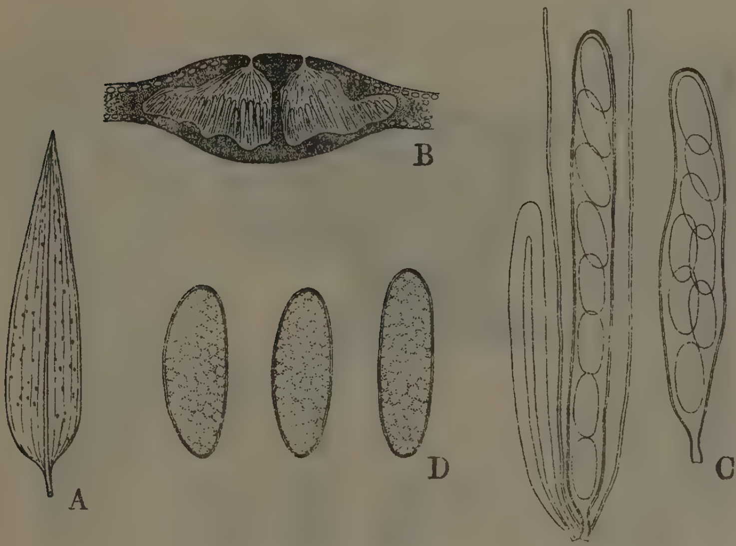


173. *Phyllachora phyllostachydis* HARA
(Bot. Mag. Tokyo, Vol. 27, no. 317, p. 248, 1913)

Maculis sparsis vel gregariis, fusoideis vel leviter rhomboideis, primum aurantio-rubris, mox brunneis, 1~3 mm longis, 0.4~1.2 mm latis; stromatibus gregariis vel sparsis, submersis, fusoideis vel oblongo-fusoideis, atro-nitidis, tumidulis, 1~2 mm longis, 0.3~0.8 mm latis; peritheciis submersis in stromate, plane sphaericis vel irregularibus, ostiolatis, 200~300 μ diam., 100~150 μ altis; ascis cylindraceis, apice rotundatis, breviter stipitatis, octosporis, 120~180 $\times$ 9~11 μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, continuis, 150~200 $\times$ 1~1.5 μ; ascosporidiis monostichis, oblongis, oblongo-fusoideis, ovato-oblongis vel fusoideis, apice utrinque rotundatis, continuis, hyalinis, guttatis, 16.5~19.5 $\times$ 6~7.5 μ.

Hab. in foliis vivis *Phyllostachydis bambusoides*. Tyôhu in Simonoseki, prov. Nagato (Maius 25, 1961. K. KATUMOTO legit).

A. folia morbida　　B. stroma
C. asci　　D. ascosporae

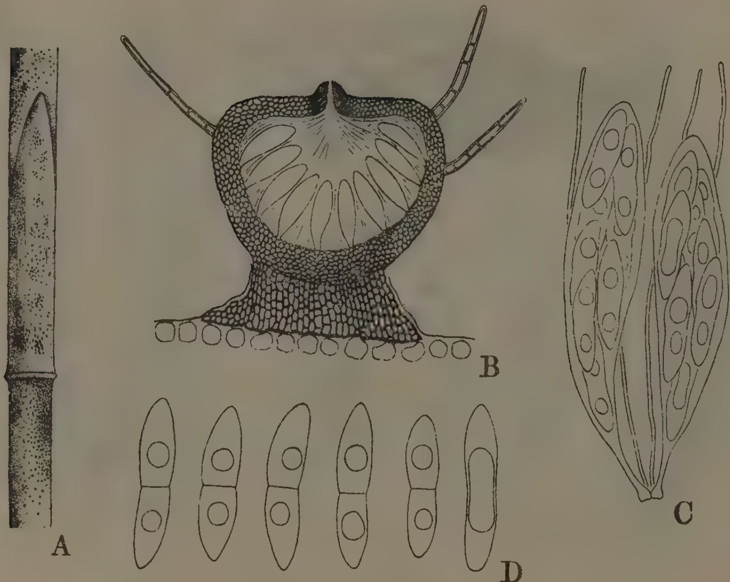


174. *Phyllachora sasae* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Stromatibus sparsis vel gregariis, submersis, oblongis vel oblongo-fusoideis, atro-nitidis, tumidulis, 0.5~1.2 mm longis, 0.3~0.8 mm latis; peritheciis submersis in stromate, plane sphaericis vel irregularibus, ostiolatis, 300~400μ diam., 200~280μ altis; ascis cylindraceis vel cylindro-clavatis, apice rotundatis, breviter stipitatis, octosporis, 128~176×12.5~13.7μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, hyalinis, 150~180×1~1.5μ; ascosporidiis oblique monostichis vel plerumque irregulariter distichis, oblongis vel oblongo fusoideis, apice utrinque rotundatis, continuis, hyalinis, guttulatis, 21.2~26.1×8.2~10.5μ.

Hab. in foliis vivis *Sasae kurilensis*. Mt. Nyûtôzan, prov. Ugo (Augustus 4, 1957. H. MUROI legit).

A. folium morbidum　　B. stroma
C. asci　　D. ascosporae

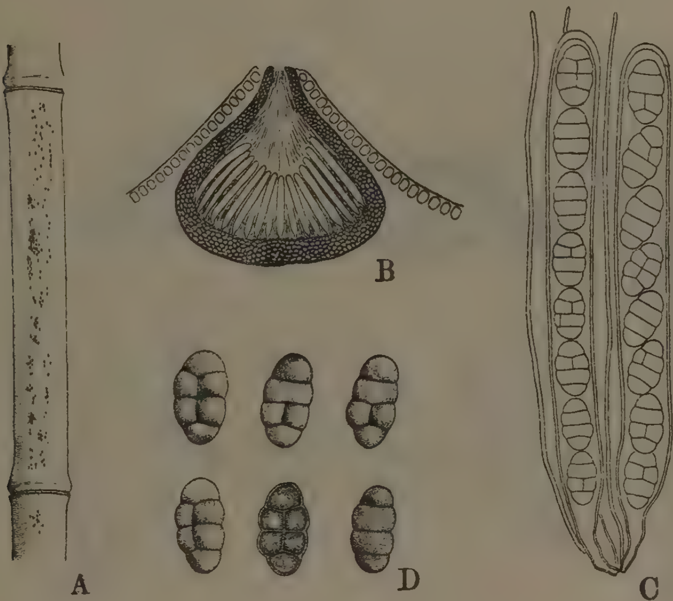


175. *Gibbera maeshimana* HINO et KATUMOTO
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 135, 1961)

Hypostromatibus gregariis, subcuticularibus, irregulariter disciformibus, prosenchymaticis, brunneis, 250～300μ diam.; peritheciis 1～4 in stromate superficie sitis, caespitosis, globosis, super depressis et planis, interdum pauci setosis, 200～270μ diam., 180～220μ altis; contextu membranaceo, fusco-brunneo, 15～20μ crasso, ex cellulis polyhedricis et 6～8μ diam. composito; ostiolis apicalibus, papillatis, rotundatis, 25～35μ diam.; setulis linearibus, simplicibus, septatis, fusco-brunneis, 130～200×8～12μ; ascis clavatis, apice obtusis, ad basim attenuatis, breviter stipitatis, octosporis, 65～84×14.5～18μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, muscilagineis, 70～100×1～1.5μ; ascosporidiis distichis, fusoideis vel elongato-fusoideis, medio 1-septatis, ad septa constrictis, apice utrinque obtusis, hyalinis, guttatis, 22.5～35.5×5～6.5μ.

Hab. in culmis et vaginis foliorum emortuis *Pleioblasti simoni*. Nagahara, Urbs Gotenba, prov. Suruga (Augustus 7, 1960. H. MUROI legit).

A. culmus morbidus B. perithecium
C. asci D. ascosporae

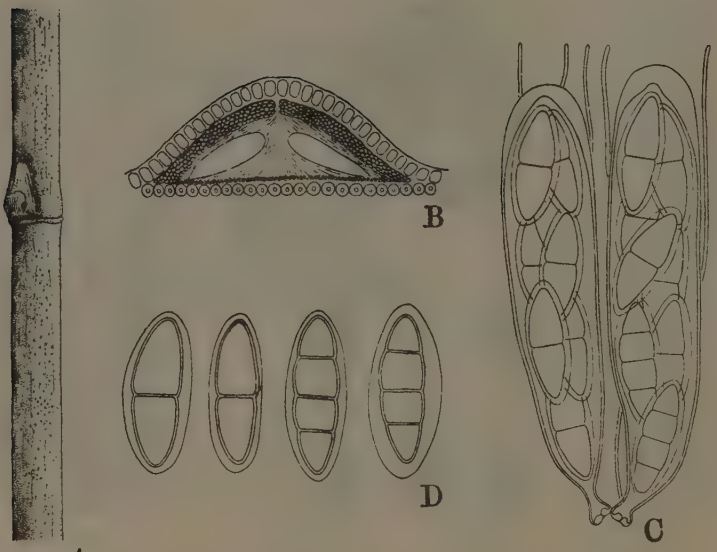


176. *Pleospora punctulata* HINO et KATUMOTO
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 181, 1961)

Peritheciis gregariis, subepidermatibus, solitariis, globosis, glabris, 200~270μ diam., 180~220μ altis; contextu pseudoparenchymatico, atro-brunneo, membranaceo, ex cellulis polyhedricis et 7~10μ diam. composito; ostiolis apicalis, rotundatis, 15~20μ diam.; ascis cylindraceis, apice rotundatis, base breviter stipitatis, octosporis, 84.5~104×7~8μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, hyalinis, 90~120×1~1.5μ; ascosporidiis monostichis, frequenter obliquis, ellipsoideis vel oblongis, apice utrinque torundatis, transverse 3-septatis, longitudinaliter 1~2-septatis, ad septa constrictis, laevibus, brunneis, guttatis, 12.4~15.6×6.~7.2μ.

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis nigrae* var. *henonis*. Hortus Botanicus Bambusarum, Urbs Gotenba, prov. Suruga (Aprilis 1, 1958. K. KATUMOTO legit); in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Urbs Takeda, prov. Bungo (December 2, 1959. I. HINO legit).

A. culmus morbidus B. perithecium
C. asci D. ascosporae

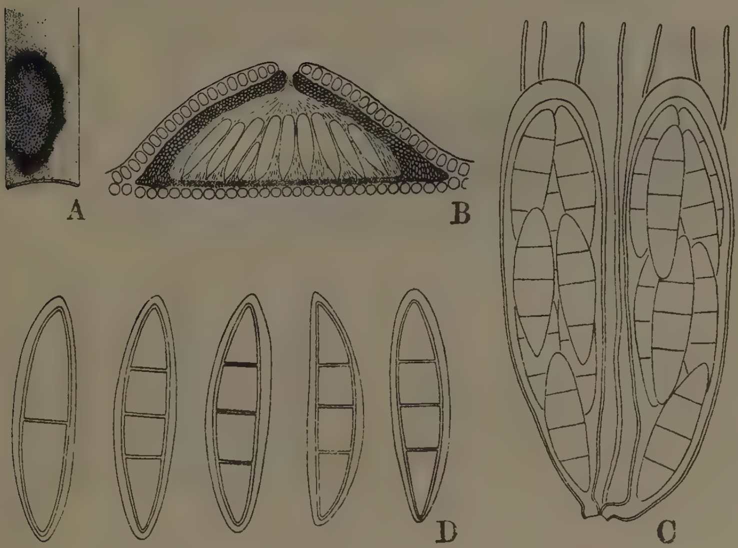


177. *Massarina yezoensis* Hino et Katumoto
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 188, 1961)

Peritheciis gregariis, solitariis, subepidermatibus, plane hemiglobosis, paulum scutellariformibus, convexis, 350~500μ diam., 80~150μ altis; contextu membranaceo, pseudoparenchymatico, superne atro-fusco et 15~20μ crasso, inferiore tenui et hyalino, apice stellatim dehiscento; ascis marginalibus, clavatis vel cylindro-clavatis, apice rotundatis et leviter incrassatis, ad basim attenuatis, breviter stipitatis, octosporis, 75~97×17.5~23μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, hyalinis, 70~120×1~1.5μ; ascosporidiis distichis, fusoideis vel oblongo-fusoideis, apice utrinque obtusis, primum ad medio 1-septatis, dein 3-septatis, ad septa leviter constrictis, laevibus, hyalinis, cum substantia mucosa circumdatis, 28~33×6~7μ.

Hab. in culmis emortuis *Sasae kurilensis*. Oiwake, prov. Iburi, Hokkaidô (September 16, 1956. I. Hino legit).

A. culmus morbidus	B. perithecium
C. asci	D. ascosporae

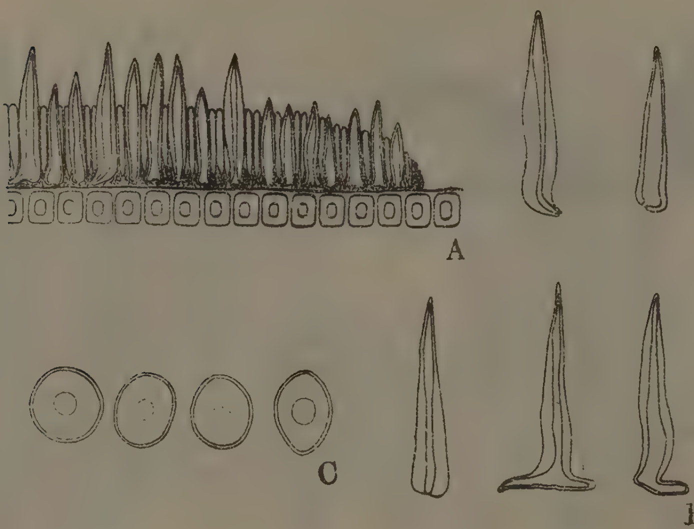


178. *Ophiomassaria haraeana* HINO et KATUMOTO
(**Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 191, 1961**)

Peritheciis gregariis, subepidermatibus, hemiglobosis, 300~350μ diam., 140~180μ altis; contextu membranaceo, pseudoparenchymatico. superne atro-brunneo et 10~15μ crasso, base albo et tenui, apice ostiolato; ascis basilaribus, clavatis vel cylindro-clavatis, apice rotundatis et leviter incrassatis, breviter stipitatis, octosporis, 97~146×19~26μ; paraphysibus numerosis, filiformibus, simplicibus, hyalinis, 100~150×1~1.5μ; ascosporidiis distichis, saepe polystichis, fusoideis vel oblongo-fusoideis, apice utrinque obtusis, 3-septatis, ad septa non vel vix constrictis, laevibus, cum substantia mucosa circumdatis, pallide luteis, 48.5~60×5~7.5μ.

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Kawaue-mura, prov. Mino (September 15, 1959. K. HARA legit).

A. culmus morbidus B. perithecium
C. asci D. ascosporae



179. *Hymenochaete muroiana* HINO et KATUMOTO
(Icon. Fung. Bambus. Jap., p. 237, 1961)

Fructificationibus superficialibus, resupinatis, primum rotundatis, dein elongatis et confluentibus, late effusis, rubiginosis, cartilagineis, pertenuis; hymenio unistratoso, superne plano, aliquatenus velutino, non rimoso, aparaphysato; stracturis ca. 40μ crassis; setis numerosis, nascentibus dense a strato setigro, spiniformibus, apice acutis vel obtusis, crassiparietalibus, brunneis, rectis, $25.4 \sim 36.5 \times 5.9 \sim 7.2\mu$; sporidiis subglobosis, ellipticis vel obovatis, laevibus, hyalinis, plerumque 1-guttatis, $3.9 \sim 4.9 \times 3.3 \sim 4.2\mu$.

Hab. in culmis emortuis *Pleioblasti simoni*. Urbs Kôbe, prov. Settu (October 6, 1957. H. MUROI legit).

A. hymenium B. setae C. basidiosporae

上皮小体機能に関する研究

第Ｉ篇　上皮小体移植による上皮小体機能亢進が腎臓に及ぼす影響についての実験的研究

木　脇　祐　順*

S. KIWAKI: Studies on the Function of the Parathyroid Gland.
I. Effect of Experimental Parathyroid Hyperfunction on the Kidney of the Dog

目　　次

Ⅰ. 緒　　論

上皮小体機能亢進症 Hyperparathyroidism に腎臓障害に伴なうことはALBRIGHT, BAIRD and BLOOHBERY (1934), HANES (1939), ARNOLD (1940), CURTIS and FELLER (1942), SOFFER and COHN (1943), ROGERS (1946), ALBRIGHT and REIFENSTEIN (1948), WAIFE (1949), KRETSCHMER (1950), NIELSEN and SHERRY (1954), BLACK and ZIMMER (1956), JANES and RICHARDS (1956), RICH (1657) 広谷と山崎 (1957) らをはじめ多くの報告がある。しかし上皮小体機能亢進が先で腎臓

* 山口大学助教授（農学部家畜解剖学研究室）

山口大学農学部学術報告，第12号 (Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ., No. 12, 1961)

疾患が後であるかまたはその逆であるかになると，はっきりしない。例えば ARNOLD は腎臓症状は多くの場合おくれて出現するから上皮小体機能亢進が先であろうといい，CURTIS らは腎疾患が後か先か決められないといっている。

COLLIP (1926)，HEUPER (1927)，LEARNER (1929) らは実験的に上皮小体機能亢進を起した犬の腎臓に石灰化をみており，CANTAROW，STEWART and HOUSEL (1938) は系統的に犬の実験的上皮小体機能亢進症の臓器を調べ，腎臓に石灰化を含めて退行変性を見た。伊藤（1956）は上皮小体の同種移植の犬の腎臓にネフローゼ様の変化と慢性糸球体腎炎を見，黒田（1975）はラッテで，上皮小体抽出物の注射により腎臓に退行変性をみている。また，ENGEL (1952)，BAKER，REAVER and SAWYER (1954) は上皮小体ホルモン投与により腎臓にムコ多糖類と石灰沈着を認めた。ENGFELDT ら (1958) は上皮小体抽出物を多量に与えたラッテの腎臓の電子顕微鏡観察を行ない，カルシウムが細尿管の上皮細胞の中に入りミトコンドリアなどに沈着するといっている。

この様に上皮小体と腎臓とは密接な関連があると考えられる。一方上皮小体の機能亢進は無機燐の尿中排泄を高め，かつ血清無機燐を減少させる。またカルシウムの尿中排泄と血清カルシウムを高めるということが一般に認められている。しかし，このホルモンの作用機序については，多くの研究があるのに，現在なお二つの説が対立している。一つは上皮小体ホルモンは直接骨に作用するという説であり，一つは最初に腎臓に作用するという説である。前者は実験動物の腎臓や上皮小体を摘出して上皮小体抽出物を投与して直接骨に作用すると主張する。COLLIP, PUGSLEY，SELYE and THOMSON (1934) ELLSWORTH and FUTCHER (1935)，MC JUKIN，TWEEDY and MC NAMARA (1937) SELYE (1942)，STOERK (1943)，MONAHAN and FREEMAN (1944)，INGALLS，DONALDSON and ALBRIGHT (1943)，TWEEDY ら (1947，1950)，STEWART and BOWEN (1951，1952) らの多くの学者がこの説をとっている。GROLLMAN (1954) は腎臓摘出犬に腹腔洗滌を行ない，MUNSON (1955) は低カルシウム飼料を与えたラッテで上皮小体ホルモンは直接骨に作用すると同意しさらに TALMAGE とその共同研究者 (1953 ～ 1959)の一連の研究は上皮小体はカルシウムと燐の各々に独立して働きかけ，骨の表面と細胞外液の生化学的平衡に影響をあたえることによりカルシウム値を保っていると述べている。

BARNICOT (1948) とCHANG (1951) は直接骨に上皮小体を接触させて骨の変化を観察して，上皮小体が直接骨に作用すると主張している。

腎臓に作用するという所謂腎仲介説は ALBRIGHT とその共同研究者 (1929～1948) が臨床例の研究と実験結果から，上皮小体ホルモンは腎臓を介してまず燐代謝に働きかけ，その結果カルシウム代謝にも影響があらわれるとしたのである。HARISON and

HARISON (1941) は上皮小体ホルモンは燐酸イオンの腎細尿管からの再吸収を減少させることを示して腎仲介説を支持し，TWEEDYとその共同研究者 (1937～1950) も放射性のカルシウム，燐，ストロンチウムを応用してこの説に賛同している。NEUFELD and COLLIP (1942) は腎摘出及び尿管を結んで尿の流れをとめると上皮小体ホルモンを注射しても高血清カルシウムは起らないが尿管の結びをとくと高血清カルシウムが起るから，上皮小体が作用するには腎臓を仲介とする必要があることを認めた。 RAISZ, LAWRENCE, DAVID and HAMMACK (1959) は上皮小体摘出ラッテで放射性カルシウムの動きをみ血清中のカルシウムがすぐ動くのに骨のカルシウムの動きがおくれるのは上皮小体ホルモンがまづ腎臓に働きかける証拠であるという。

上皮小体ホルモンが腎臓の燐排泄に及ぼす影響についてはHARISONら (1941), PITTS and ALEXANDER (1944) JAHN and PITTS (1948), HANDLER, COHN and DE MARIA (1951), HOGBEN and BOLLMAN (1951) の研究があるが FOULKS (1955), FOULKS and FLORENCE (1959 a, b, c) は燐酸尿の出現機構を検討して，上皮小体ホルモンは細胞の燐代謝に作用するが，この作用は腎臓の細尿管における燐の移動によって規正されると述べている。

以上述べたように骨に直接作用するのを証明するために，腎臓摘出動物を使用しているから腎臓機能欠損による病理生理学的な影響を無視することができない，ゆえにそれらの実験結果の判定はきわめて困難でありかつ結果も必ずしも一定でない。腎仲介説は臨床データにもその基礎を持つこと、上皮小体機能亢進症を起す上皮小体腫瘍が存在しても骨に変化をみない例が多いことなどのことがあって有利であるが，腎臓の燐酸排泄についての実験成績に一致をみない点もあって未だ決定的でない。

筆者は腎臓や上皮小体の摘出などを行なわない正常犬に同種上皮小体を移植して，実験的に上皮小体機能亢進症を起させ，血清カルシウム，血清燐，尿に排泄されるカルシウムと燐，血液残余窒素を測定し，かつ腎臓の組織学的な観察を行ない上皮小体ホルモンは最初に腎臓に働きかけるという結論に到達した。

本研究の施行にあたり御指導を賜わった中部労災病院整形外科部長小菅真一博士に感謝の意をささげる。また本学部微生物学教授石黒秀雄博士，家畜疾病学助教授伊藤隆治博士，助手角田英人氏から種々の御協力を得たことを記し感謝の意を表する。

II. 文　　献

上皮小体を最初に正しく記載したのは IVAR SANDSTROM (1880) である。彼は最初犬で甲状腺被膜の中に明るい麻の実大の血管網に富んだ上皮小体を発見し，つづいて人，猫，家兎で見出し "Glandulae Parathyroidae" と命名した。

彼が発見したのは上・上皮小体であって下・上皮小体は KOHN（1895，1897）によって，犬，猫，家兎で見つけられたのが最初である。彼等以前にも VIRCHOW（1863）はリンパ腺あるいは旁甲状腺と考えて病理学的変化を観察している。

VASSALE と GENERALI（1896）は上皮小体をとると急性テタニーを起すことを示し，EISELSBERG（1892）HALSTED（1909，1912）ERHEIM（1911）は上皮小体移植によってテタニー症状を消失させた。これらの結果から上皮小体が内分泌器官として確認されるにいたった。上皮小体とカルシウム代謝については MC CALLUM と VOEGTLIN（1908，1909）がはじめて明らかにし，上皮小体と線維性骨炎との関係を ASKANAZY（1904）が明らかにした。HANSON（1923，1924）と COLLIP（1925）が上皮小体から有効成分を抽出してからは，この抽出物を使用して数多くの研究がなされてきた。それらによれば上皮小体抽出物を動物に注射すると，血清カルシウムは上昇し，血清燐は減少する。一方尿中に排泄されるカルシウムも燐も増加する。この現象は一般に認められているが，この上皮小体の作用機序を説明する学説は現在二つあって，対立している。上皮小体ホルモンの1次的作用は腎臓の燐酸塩に対するよく価を低下させ次いで2次的に血清カルシウムに作用するとする説（腎仲介説）と腎臓を仲介者にしないで直接骨に作用するという説とである。

COLLIP，PUGSLEY，SELYE and THOMSON（1934）は腎臓摘出後のラッテに上皮小体抽出物を注射すると骨に破壊的吸収が起るから上皮小体ホルモンは腎臓を仲介者とせず直接骨に作用すると唱えた。ELLSWORTH and FUTCHER（1935），MC JUKIN，TWEEDY and MC NAMARA（1937）らも支持した。STOERK（1943）は腎臓摘出ラッテに上皮小体抽出物を注射すると血清カルシウムが上昇し，さらに上皮小体を摘出すれば血清カルシウムは下降することを認めた。一方正常ラッテに抽出物を注射すると血清カルシウムは 1.5mg/dl，上昇するが上皮小体と腎臓を摘出すると 4.0mg/dl も上昇した。ゆえに上皮小体抽出物は腎臓を介さずに血清カルシウムを上昇させ得ると結論している。INGALLS，DONALDSON and ALBRIGHT（1943）は腎臓摘出ラッテと非腎臓摘出ラッテに上皮小体抽出物を注射して脛骨をX線と組織学的に検討し，上皮小体抽出物は腎臓がなくても骨の脱灰を行なうことを明らかにし，さらに塩酸とホルマリンで非活動した上皮小体抽出物の場合は骨に変化が起らないことを確めて上皮小体は腎臓を介さずに作用するといっている。

STEWART and BOWEN（1951）は腎臓摘出犬に上皮小体抽出物を静脈注射すると正常動物の場合よりも血清カルシウムが上昇することを認め，次に上皮小体と腎臓の両方を摘出した犬に上皮小体抽出物を静脈注射して同様に血清カルシウムを高めている。さらに大量の蓚酸ナトリウムを静脈注射すると血清カルシウムは一時低下したが正常犬と

腎臓摘出犬で数時間後にほとんど同じ程度に恢復したが，しかし上皮小体剔出犬では，その恢復が明瞭でなかった。なお，腎臓・上皮小体摘出犬でも10mlの上皮小体抽出物を注射してやるとやや正常に恢復できた。同じ著者ら（1952）は両側の腎臓を摘出した犬にクエン酸ナトリウムを静脈注射すると血清カルシウムの上昇を認めたが上皮小体摘出犬ではクエン酸ナトリウムの静脈注射に耐えずに死亡した。このことは腎臓がなくても上皮小体は機能を発揮できることを示す。次に脾臓抽出物，非活動化した上皮小体抽出物は正常な上皮小体と同様にその力に差があってもいずれも尿への燐酸排泄量を対照と比較して有意義に増加させることができる。そこで上皮小体ホルモンが尿への燐酸排泄量を増加させるというのは上皮小体ホルホン本来の作用ではなくて，何か外に原因があるのではないかと主張している。Grollman（1954）は上皮小体摘出犬の腹腔内に塩化カルシウムを含んだ電解質を注射して，低カルシウム血とテタニーを予防した。上皮小体摘出犬にさらに腎臓摘出を行なうと血中カルシウムは低下し，腎臓を摘出してない上皮小体摘出犬と同様にテタニーが起った。腎臓摘出犬は上皮小体抽出物を注射されると血清カルシウムが上昇するがその上昇度は腎臓摘出後しだいに低下した。しかしこの実験犬に時々電解質で腹膜洗滌を行なうと腎臓摘出後数週間でも上皮小体ホルモンに反応して血清カルシウム価が上昇した。これらの実験結果は上皮小体が腎臓に直接作用するのではなくて1次的に骨に作用し2次的に血液カルシウムに影響することを支持した。

Munson（1955）も一側あるいは両側の腎臓摘出ラッテまたは上皮小体摘出ラッテを低カルシウム飼料で飼育し上皮小体抽出物を作用させたり，また哺乳中のラッテの上皮小体を摘出して低カルシウム飼料で飼育し乳汁のカルシウムの変動をみた。いずれの場合も低カルシウム飼料で飼育された動物ではカルシウム濃度は低く，燐酸濃度は高かったがこれらの結果もまた上皮小体ホルモンが直接腎臓に働かないで血清カルシウムを維持することを証明できた。Talmage, Kraintz, Frost and Kraintz（1953）は腎臓摘出ラッテに上皮小体抽出物を注射しても血清燐を動かせないが血清カルシウムを上昇させることができることおよび腎臓・上皮小体摘出ラッテに上皮小体抽出物を注射しても血清カルシウムの低下を防止し得ないが，腎臓を摘出してから200ＵＳＰの上皮小体抽出物を注射すると血清カルシウムが上るから上皮小体はカルシウムおよび燐代謝に対して各々独立して作用することとを明らかにした。Talmage and Kraintz（1954）は上皮小体摘出ラッテ，正常ラッテ，上皮小体抽出物投与ラッテの各群の尿に排泄されるカルシウムと燐の測定を行ない，実験開始後の1～4時間の尿中の排泄量に差があるが25～27時間では差が認められないことから，上皮小体は腎臓のカルシウム燐の排泄いき価を変更し，かつ腎臓以外の要因に影響してカルシウムと燐代謝に作用を及ぼすのであるといっている。

Talmage and Elliott (1956) は腎臓・上皮小体摘出ラッテの腹腔洗滌を行ない，カルシウム，燐，クエン酸の変化を測定し上皮小体は骨からカルシウムと燐を動員して来て血清カルシウムと燐を一定に保つのであるが同時に腎臓のカルシウムに対するいき価を高め，燐に対するいき価をさげる作用があるといっている。さらに Talmage, Taft and Buchanan (1959) は腎臓摘出または腎臓・上皮小体摘出前の18時間または3週間に放射性のストロンチウムと燐を注射し，腹腔洗滌を行なった。上皮小体摘出動物では腹腔洗滌により，18時間前に注射した放射性のカルシウムと燐との除去に変化がなかったが3週間前に注射した放射性のカルシウムと燐とは減少した。しかもその比は2：1であった。18時間前のカルシウムと燐とが影響をうけず3週間前のものが減少しかつその比が2：1であることは，予め形成された骨の結晶物に上皮小体抽出物が作用することを示しているのであり，上皮小体は骨の表面とそれに接触する細胞外液との間の生化学的平衡を保つように血清カルシウムを一定に維持するのであろうといっている。

上皮小体が直接骨に作用するかどうかを確かめるために上皮小体を直接骨と接触させた実験がある。Barnicot (1948) は上皮小体に骨片を付着させて脳髄に移植して骨の吸収を見た。さらに Chang (1951) はこの実験を進めて，上皮小体を前頭骨の骨膜下に植えて，移植した場所で骨の吸収と新生骨質が生ずるのを見た。

以上は上皮小体が骨に直接作用するという説について述べたが次に腎仲介説について述べる。

Greenwald (1911) は上皮小体を摘出すると燐排泄が著明に低下するのを見た。Albright とその共同研究者 (1929～1948) は臨床的研究に実験結果を加えて，上皮小体ホルモンは腎に働き燐排泄を促進するという学説を立てた。原発性上皮小体機能亢進症の時血清燐は低下するが，これは血清カルシウムの上昇とともに特異な変化である。上皮小体機能低下症に上皮小体ホルモンを注射すると，まず尿中の燐酸泄量が増加し，次いで血清燐の低下，血清カルシウムの増加が起る。この現象は上皮小体ホルモンは1次的に腎臓に働いて細尿管燐再吸収を抑制するから尿中燐酸泄が増加し，したがって血清燐が低下する。血清中の Ca×P は一定であるので血清カルシウムの増量が要求され骨からカルシウムが動員されて血清カルシウムが増量するとともに尿中のカルシウム排泄量が増加するのであると説明している。Neufeld and Collip (1942) はラッテ，猫，犬を用いて実験を行ない次の興味ある成績を示している。正常・腎臓摘出・尿管結さつの各群に上皮小体ホルモンを皮下注射したが血清カルシウムに差が認められない。しかし尿管の結さつをといて尿の排泄が行なわれると上皮小体ホルモンによる高カルシウム血症が認められる。脳下垂体後葉ホルモンによって無尿にしておいてから，上皮小体ホルモンを注射しても高カルシウム血症が認められない。さらに燐酸ソーダの静脈注射を繰

返して血中燐を一定にしておいたら，上皮小体ホルモンを注射しても血清カルシウムは上昇しない。以上の点から上皮小体ホルモンは腎臓の燐酸排泄に作用するとALBRIGHTらを支持している。FAY, BEHRMANN and BUCK (1942) は正常，上皮小体抽出物注射，上皮小体剔出の3群の犬の燐／クレアチニン・クリアランスを測定したがこの3群間には有意義な差は生じなかった。JAHN and PITTS (1948) は上皮小体ホルモンが燐酸塩の排泄を増加させることはまちがいないが，比較的多量の上皮小体抽出物を注射しても細尿管の燐酸塩吸収力の限界を変えることができないことを知った。HOGBEN and BOLLMAN (1949) は犬で上皮小体抽出物を静脈注射後2時間目に細尿管の燐酸塩の再吸収を測定したが，再吸収力が弱まったということを認め得なかった。しかしCARGILL and WITHAM (1949)は人で上皮小体ホルモンを静脈注射すると燐酸の排泄量が増加するがこれは完く再吸収が減少することに基づいていると報告している。HANDLER, COHN and DE MARIA (1951) は犬を実験動物にして上皮小体抽出物を注射し燐酸尿を起させた。上皮小体抽出物静脈注射後，糸球体濾過値と腎血漿流量が急速に著明に増加するので細尿管再吸収の絶対量が増加するにかかわらず燐酸の濾過が増加して燐酸尿が起った。上皮小体抽出物を静脈注射すると血清無機燐がかなりの上昇を示したが，これは燐の排泄を増加させる。しかもこのことは血清カルシウムと関係なく起ることを認めた。

TWEEDY and CAMPBELL (1944), TWEEDY, CHILCOTE and PATRAS (1947) は放射性燐を含む燐酸2ナトリウムで，TWEEDY (1945) は放射性ストロンチウムを含む塩化ストロンチウムを用いて上皮小体ホルモンが直接腎臓に作用していると述べている。さらに TWEEDY, L' HEUREUX and ZORN (1950) は放射性カルシウムを含む炭酸カルシウムまたは塩化カルシウムを甲状腺上皮小体摘出ラッテに投与しその代謝を追跡した。適当な飼料（カルシウム11.8%，燐0.98%を含む）で飼育すれば，上皮小体摘出後1～40日の間隔で測定した18時間尿のカルシウム排泄量は変化しなかったが糞への排泄は減少した。甲状腺上皮小体摘出ラッテに投与した放射性カルシウムは上皮小体抽出物を注射すると血清カルシウムが上昇する前にすでに腎臓に出現した。しかし尿と糞への排泄量は増加しなかつた。正常なラッテへ多量の上皮小体抽出物を与えると投与した放射性カルシウムの尿への排泄は増加し，糞への排泄は減少した。両側の腎臓を摘出したラッテでは対照よりも少量の放射性カルシウムを排泄したが，上皮小体抽出物を注射しても尿への排泄は増加しなかつた。ゆえに上皮小体抽出物は燐代謝を通じてカルシウムの排泄に影響すると述べている。KOCHAKIAN and TEREPKA (1951) はラッテに100～200単位もの少量の上皮小体抽出物を1日2回2日間注射して腎臓と心臓に石灰沈着を生じさせた。腎臓のアルカリ性ホスファターゼとアルギナーゼは非常に増加したが尿中のそれらは減少した。酸性ホスファターゼとアンモニアは変化しなかった。脛骨の

アルカリ性ホスファターゼはやや低下したが酸性ホスファターゼは増加した。1回注射したラッテでは尿の燐酸排泄が増加して、6～8時間で最高に達し12時間で正常に復帰した。この尿の燐排泄増加に伴ない血清燐もわずかながら減少したが6時間で最高になり12時間で回復した。腎臓のアルカリ性および酸性ホスファターゼには変化が認められなかった。HOGBEN and BOLLMAN（1951）は正常犬に上皮小体抽出物を静脈注射しても2時間以上も燐の最高再吸収能は変らないし，内因性の燐の再吸収能も変らないことを見た。ゆえに上皮小体抽出物を静注すると正常犬では2時間以内に燐酸尿を生ずることができたが，燐の再吸収能に変化はみられなかった。甲状腺・上皮小体摘出犬では内因性再吸収能と最高再吸収能の増進がみられたが甲状腺摘出犬ではみられなかった。HANDLER, COHN and DE MARIA（1951）は正常犬において上皮小体抽出物を注射して燐酸尿を起させその極く初期の変化をみた。それによれば静脈注射後直ちに，明らかにＲＰＦ（腎血漿流量）とＧＦＲ（糸球体濾過値）が上昇すると細尿管再吸収の絶対量も上昇するにもかかわらず燐の透過量が増大するので燐酸尿が生ずる。もし糸球体濾過量100mℓ当りの燐酸再吸収量に換算すると上皮小体ホルモンは約半数例において燐の再吸収を抑止した結果になる。上皮小体を皮下注射するとＧＦＲとＲＰＥ価は小さく，細尿管再吸収は減少して燐酸尿が生ずるという。

上皮小体抽出物を静脈注射すると血清無機燐がやや上昇し燐の排泄量が増加したが，血清カルシウムには変化がみとめられなかった。しかし皮下注射すると血清燐は確実に減少し血清カルシウムは上昇した。このように静脈注射と皮下注射とによって結果がちがったのは抽出物の中に二つ以上のちがった作用物質をふくんでいるからであらうと考えている。KLEIN and GROW（1952）は人で上皮小体抽出物を急速に静脈注射したら燐排泄が増加したが，それに伴ない燐の糸球体濾過量が増加しまた細尿管再吸収量が減少するのをみた。長岡（1957）は上皮小体摘出では10日迄腎臓のアルカリ性ホスファターゼに変化がないがその後細尿管主部のアルカリ性ホスファターゼが減少し，糸球体は弱陽性を示すようになるといっている。BERTHOND, COURVOISIER and ZAHND 1957）は正常人と上皮小体異常人とに上皮小体ホルモンを注射して細尿管の燐再吸収を糸球体濾過量と燐クリアランスから測定した。それによれば，正常人では上皮小体ホルモンが細尿管再吸収を急激かつ短時間に減少させ，上皮小体機能低下症ではホルモンの影響は大かつ持続性であるが，反対に機能亢進症ではこのような変化が認められないという。FOULKS（1955）は犬において細尿管上皮細胞による無機燐の再吸収の速度は生体 homeostasis を維持する方向に修正されることを示し，さらに FOULKS and PERRY（1959 a）は正常犬と上皮小体摘出犬に種々の量の透過性燐負荷をかけて無機燐の腎排泄量をしらべた。上皮小体の機能低下は絶食や燐酸投与に対する腎細尿管燐移送能の

調節に一定の影響を与えることができなかったので，上皮小体ホルモンは細尿管の燐移送を仲介としないで作用するものと考えた。上皮小体機能低下症では細胞による燐の吸収が低下し細胞外液からの無機燐の除去量が変ると上皮小体摘出後の血清無機燐の上昇を説明しやすくなると考え，イヌリン，カリウム，グリコールに燐酸を加えたり，または加えずに静脈注射を行ない，細胞の燐吸収量を算定してみたが，上皮小体摘出による影響は認められなかった。FOULKS and PERRY（1959 b）は絶食犬に 8～20 U/kg の上皮小体抽出物を急速に静脈注射したところ燐酸尿は起らなかったが GFR が著明にかつ急激に上昇したのを認めた。ペントバルビタールで麻酔した犬に 8 U/kg の抽出物を静脈注射したところ顕著な燐酸尿がみられた。しかしこの反応は注射後すぐに起らなかったがGFRの上昇と一致して起った。静脈注射する7～8時間前に上皮小体抽出物を筋肉注射しておくと正常犬でも急速な静脈注射により燐酸尿を起させることができた。これはペントバルビタールや筋肉注射であらかじめ腎臓の燐酸排泄いき価が低められているから急速な静脈注射でも燐酸尿を起すことができるのであると考えた。上皮小体摘出犬を絶食させて急速に上皮小体抽出物を注射すると燐酸尿が起る場合と起らない場合があった。燐酸尿が起るのはGFRが上昇している場合で，燐排泄いき価が低下しており，起らない場合はこれと逆の場合であった。上皮小体摘出犬で上皮小体抽出物を急速に静脈注射を行なうと燐酸尿が起っても起らなくてもいずれの場合でも細胞外液から相当量の燐が移動した。さらに同じ著者ら（1959 C）は上皮小体抽出物の注射によって起る腎細尿管の作用を変化させるに必要な抽出物の量や時間を知るためにクリアランス法を用いて研究を行なった。1～4 $U/kg/hr$ で静脈注射すると必ず燐酸尿が生じたが，これは燐酸イオンの腎細尿管移送が変化したためであると考えた。正常な，絶食犬では上皮小体抽出物の注射が内因性燐排泄のはじめの高いいき価を透過性燐負荷以下に減少させるのに数時間かかった。同じ条件下で燐排泄いき価を減少させる他の手段では燐酸尿の開始が早くなった。しかし燐酸尿を生じさせる反応は緩慢であったが，これは上皮小体ホルモンは腎細尿管の燐移送量を急速に修正するには役に立たないことを示すものと考えている。

SAMIY, HIRSCH and RAMSAY（1960）は純粋の上皮小体抽出物を上皮小体摘出犬に注射したところ，尿中の燐酸排泄量が著しく増加し，排尿管の再吸収力もまた著しく低下することを認めた。また Stop—flow 法によって上皮小体ホルモンは多分腎単位の近位部と遠位部の両部における燐の再吸収力に作用して燐酸排泄を増加させるのであるということを示した。

以上上皮小体の作用機序についての相反する二つの学説の流れを述べたが，それらの実験の多くは上皮小体抽出物を使用した生理学的な研究が主流を占めている。上皮小体

抽出物についてはその精製が未だ研究の途上にあり，ホルモンそれ自身の化学的性状の解明も消化酵素により急速に破壊される一種の蛋白質で分子量15,000～25,000であるという程度以上のことは充分にわからず，カルシウム因子と燐酸因子にわけられるといいその他にも因子をふくんでいるものと想像される，この様な不安定な抽出物を使用するのも実験成績を混乱させる原因になっている。さらに腎臓摘出動物を使用して上皮小体ホルモンが直接骨に作用することを証明しようとする実験は，腎臓欠除による病理生理学的な変化の上にさらに異状な生理状態を作成して観察をしなければならないからその実験成績の判定はきわめてむつかしいし，はたして正常な状態でもそのような生理が営まれるかについては疑をはさまざるを得ないものがある。その上臨床的観察と一致しない所見も多い。この様な状態でいずれの説が正しいかきわめて決定しにくく現在なお一致した見解に到達していない。

なお以上の他に別の方面から上皮小体の作用を見ようとする実験がある。Engel (1952)によれば，ラッテに上皮小体抽出物を注射すると骨の基質および骨端の軟骨柱の糖蛋白の解重合が起り，この骨の変化の程度と平行して血清のムコ蛋白が上昇する。しかもこの血清ムコ蛋白は上皮小体抽出物の量と大体のところ平行する。非常に多量の上皮小体ホルモンは高度の腎障害の原因となるし，細尿管にムコ蛋白がつまるがこのムコ蛋白には後で石灰塩になる炭燐酸を含んでいることがある。この血清ムコイドを紫外線吸収により研究するとプリンとピリミジン含有物を含んでいることがわかりさらに循環回路のアミノ酸を含んだ蛋白質をもっていることがわかった。上皮小体抽出物は骨と軟骨のムコ蛋白に作用し次にカルシウムと燐の代謝に働きかけるのであると述べている。Shetlar, Howard and Reifenstein (1954) はホルマリンで非活動化した上皮小体ホルモンをラッテに注射しても血清ムコイドが上昇するといい，同じ著者ら(1956)は上皮小体抽出物を3日間注射すると高カルシウム血症に伴なって血清の糖蛋白と血清ムコイドが上昇するのを認めた。腎臓の組織を見ると石灰が沈着しておりその部分は多糖類染色に陽性を示した。ホルマリン非活動化上皮小体抽出物の注射では血清カルシウムや血清糖蛋白には影響が見られず，腎臓にも変化がなかった。さらに上皮小体をペプシンで非活動化したり，ホルマリン処理をした牛のガンマ・グロブリンを注射したが血清ムコイド，血清カルシウム，血清糖蛋白にも影響が見られなかったので，上皮小体抽出物は血清カルシウムに対する作用とは別に独立して血清ムコイドに影響を及ぼすと結論している。Baker and Sisson (1954) は上皮小体抽出物の注射により腎臓結石形成の研究をし腎臓の結石組織の基質を多糖類の面から考察したのであるが，腎臓の石灰沈着を起さない程度の場合でも細尿管の多糖類の増加した部分であるといっている。Fourman (1959) はラッテに種々の量の上皮小体抽出物を注射し，糸球体と集合管周囲に Alcian

blue のメタクロマヂーが強く起り，多量の抽出物を注射した場合に細尿管に石灰化が起るが，これは上皮小体ホルモンによるムコ蛋白の分泌増加によるのだと考えた。そこでコンドロイチン硫酸と上皮小体抽出物との注射を併用したところ，酸性多糖類が増化し，ＰＡＳ陽性物質が集合管に出現したが石灰沈着は起らなかった。グルコン石灰とコンドロイチン硫酸の注射では近位細尿管の基底膜に石灰沈着が起るが，その部位はブドー糖の単独注射で Alcian blue でメタクロマヂーを起す部分である。

上皮小体の移植については v. EISELSBERG (1892) が４匹の猫において初めて移植上皮小体が正常な機能を営むのに成功した。腹膜と腹壁筋の間に移植したのである。同様の結果を WALBAUM (1903) が家兎で HALSTED (1909, 1912) が犬で LEISCHNER (1907) がラッテで成功して以来多くの人々が行なっているが，自家移植以外は永続的な移植は極めて困難である。我が国では黒川 (1922) はラッテの腹壁筋肉内に移植して６ヵ月生存させ得て，多くの内臓器官が萎縮を起したのを見た。兵頭 (1933) はラッテ家兎，犬の皮下組織に馬の，まれには犬か家兎の上皮小体を移植したが同種移植の場合永久治癒に成功したと報告した。兼松 (1953) は同種移植によって骨折治癒に及ぼす影響を見ている。西村，岡本，林 (1954) は放射性カルシウムおよび燐を用いて上皮小体移植による骨のカルシウムと燐の代謝を見ている。大庭 (1954 a, b, 1957) も同様に放射性カルシウム45をもって同種移植の上皮小体の生着を検定し，２週間前後で抗原抗体の生産により移植組織が死滅するのをみた。しかし移植前に被移植動物の上皮小体を摘出したり，移植片を冷蔵したり，血清に浸したりする前処置をほどこせばやや生着期間を延長できるという。伊藤 (1956) は幼犬に同種移植を行ない骨と腎臓の病変をみた。土田 (1958) は放射性カルシウムを用い，上皮小体移植の骨に及ぼす影響を調べた。

上皮小体機能亢進症のくわしい形態学的研究は非常に少ないが次の報告がある。

COLLIP (1926) は犬に上皮小体抽出物を注射して腎臓に石灰沈着を認めた。HEUPER (1927) は脳，肺，胃，心臓に出血をみ多くの臓器で退行変性を腎臓には石灰化を見ている。LEARNER (1929) は２匹の犬でやや軽度の変化を見，胃や腸で充血を見たが出血は認めなかった。CANTAROW, STEWART and HOUSEL (1938) は６匹の成犬に100〜300単位の上皮小体抽出物を１日４回３日間筋肉注射して急性上皮小体機能亢進症を起させて後，動物を殺して剖検し組織学的検索を行ないかつ実験中の血液の化学的分析を併せ行なった。すべての例で腎臓細尿上皮細胞に著明な退行変性を見た。糸球体は肥大しボーマン氏嚢も退行変性し嚢内にアルブミン様物質が出現したものが多かった。腎臓の外に心臓，胃，肝臓，甲状腺，骨格筋に明らかに上皮小体ホルモンの影響による退行変性を見た。腎臓はすべての例で石灰沈着を認めた。心臓，動脈，胃にも石灰沈着を認めた例が多かった。伊藤 (1956) も犬に上皮小体を移植して腎臓にネフローゼ様の変化と慢

性糸球体腎炎を見た。黒田（1957）は上皮小体ホルモン投与によりボーマン氏嚢の軽度の肥大，細尿管の溷濁腫脹と空胞変性，間質の結合組織の膨脹，血管充満，血管壁の膨化等を見ている。黒田，竹内，田村，山本，橋本（1959）も同様な変化を見ている。

これらの腎臓の変化は多量の上皮小体抽出物を注射して急性上皮小体機能亢進症を起させて後腎臓の変化を見たり（Collip，黒田ら）長期にわたり移植した後の変化（伊藤）であって移植初期の組織学的検索は行なわれていない。

筆者は同腹犬を使用して同種上皮小体の移植を行ない，血液と尿のカルシウム，燐，および血液残余窒素を移植後1日おきに測定しさらに腎臓の組織学的検索を行ない，組織学変化と血液成分と尿成分の変化とを併せ考察して上皮小体が腎臓に最初に作用することを認めた。

Ⅲ．実　　験

A．実験の材料および方法

実験に使用したのは雑種犬で同腹の同胞犬を一群として実験を行なった。供試時の年令は生後2～3ヵ月のものが多いが4ヵ月を越したものも若干あった。雌，雄ともに実験に使用したが，幼令犬を使用しているから性ホルモンの影響を考慮する必要はない。実験犬はグループごとに飼育し充分健康に注意し臨床的に健康と認めたもののみを使用し実験中でも臨床的に異常を認めたものは除いた。

移植した上皮小体は雑種の成犬のもので大体体重10～15kgの犬より採集した。屠殺後直ちに甲状腺とともに摘出し，実験卓上で上皮小体を分離した。採集した上皮小体は主として上・上皮小体であって下・上皮小体はやむを得ぬとき以外使用しなかった。上・上皮小体の方が大きく，かつ甲状腺と分離しやすいので移植に便利であった。摘出した上皮小体は 1000 倍モナフラシン液で充分洗い次に滅菌蒸溜水で洗いペニシリン溶液中に投入して移植にそなえた。実験犬の殿部の毛を刈り，剃毛し，石鹸を使用して充分洗った後滅菌蒸溜水を流し，術野をヨードチンキで消毒し，皮膚を切開し殿筋膜を露出し皮膚の切開口とずらした位置で殿筋膜を切り，移植針で上皮小体を殿筋膜下に挿入して皮膚を縫合した。移植した移植片は1頭あたり8個の上皮小体を細切しないでそのまま移植した。

血液は頸静脈から採血した。溶血防止のため，注射筒は乾燥器で充分乾燥し，針の接着部およびポンプには流動パラフィンを塗って空気の侵入を防いだ。血清は静置して分離させたものを，あらためて遠心分離して血球を充分に除いた。残余窒素測定のために別にヘパリンソーダを加えた血液を別に用意した。

採血は24時間置きに採食前に行なった。

採尿は，糞と尿が分離するように作った箱に犬を収容し1日尿を貯尿した。糞が混入したものは除外した。

血清カルシウム，血清燐，残余窒素，尿のカルシウム，燐を測定した。

血清カルシウムおよび尿のカルシウムはChelate滴定法によった。本法はきわめて簡便でその結果もきわめて良好であった。

溶血していない血清をHAGEDORNの毛細ピペットで0.10mlとり約1mlの純水の中にふきこみ，2〜3回ピペットの内容を流しこみ8N KOHを1〜2滴加えよく混和し，次にドータイトNN《2—Hydroxy—1—(2—Hydroxy—4—sulfo—1—naphthylazo)—3—naphthoic acid を硫酸カリで1：100に稀釈したもの》を極く微量加えた。これを0.001Mのドータイト2NA（$Na_2H_2C_{10}H_{13}O_8N_2 \cdot 2H_2O$）でミクロビユレットを用いて滴定し，赤→青に変色した点を終点とした。資料は必ず2本ずつとって所謂Doppelversuchを行ない正確を期した。血清カルシウムは消費した0.001Mのドータイト2NAのml数×0.04mgで計算されmg/dlで示された。

0.001Mドータイト2NAは80°Cで乾燥して，その3.723gを1lに溶解して0.01M溶液をつくり，貯蔵液としてポリエチレン瓶に入れて保存し，この貯蔵液を正確に10倍して0.001M溶液を得た。BLAEDEL and KNIGHT（1954）によれば80°Cで乾燥すれば別に力価を検定する必要がないのでそのまま使用した。なお本実験に使用した純水はイオン交換樹脂による完全脱塩水を使用した。

尿のカルシウム測定には，水8mlに尿2.0mlを正確に加え，8N KOHを2ml加えよく混和し，次にドータイトNNを加え0.01Mドータイト2NAで滴定した。ドータイト2NAの消費ml数×0.4ml×½×1日の尿量（ml）で1日の排泄量を出した。

血清燐は無機燐をFISKE—SUBBA ROW（1925）のアミノナフトール・スルホン酸をモリブデン酸燐の還元剤とする方法を光電比色計に応用した斉藤の法によった。すなわち次の通りである。

試　薬

① 5%トリクロール醋酸溶液。

② モリブデン試薬（FISKE—SUBBA ROW）。

100mlのメスコルベンに10N硫酸を30ml入れ12.5%モリブデン酸アンモニウム溶液20mlを混和し，さらに水を加えて100mlとした。

③ アミノナフトールスルホン酸溶液（FISKE—SUBBA ROW）。

酸性亜硫酸ソーダ60g，無水亜硫酸ソーダ1gおよび精製した1・2・4アミノナフトールスルホン酸1gを乳鉢でよく混和し，褐色瓶に貯え，この7.5gを水50mlに溶かして使用した。1・2・4アミノナフトールスルホン酸の精製は次の様にした。水1lを

90°Cに熱し，酸性亜硫酸ソーダ150g，亜硫酸ソーダ10gを溶解し，これにアミノナフトールスルホン酸を溶かし，これを濾過しその濾液に濃塩酸10mlを混和し，冷却し析出したアミノナフトールスルホン酸を吸収濾過した。少量の氷冷水で数回洗い，さらにアルコールで洗滌して褐色デシケータ中で乾燥した。

実　施

遠心沈澱管に5％トリクロール醋酸9.0mlを入れこれに血清1.0mlをふきこみよく混和して後遠心分離した。この上清液3.0mlを試験管にとりモリブデン試薬0.5mlアミノナフトールスルホン酸溶液0.5mlおよび水を4.0ml入れてよく混和し暗所に10分静置した。上清液の代りに3mlの5％トリクロール醋酸をとり血清の除蛋白液と同様に操作して盲験とした。盲験の分をブランクとして透過率を光電比色計で求めた。得られた透過率と標準グラフから燐を求めた。

尿中の無機燐は24時間尿をよく混和した後その25mlに濃塩酸1～2滴を加え混和して濾過した。この濾液5.0mlを100mlのメスフラスコに入れ水を加えて100mlにした。この稀釈尿1.0mlを5％トリクロール醋酸9.0mlに入れて遠心分離しその上清液3.0mlについて血清の場合と同様にして発色させ比色し得られた透過率と血清用標準グラフから値を求めその値を20倍してmg/dlを求め24時間尿の燐の量を計算した。

血液残余窒素はヘパリンソーダ加全血で実施した。RAPPAPORT（1947）にしたがい次の方法によった。

試　薬

① 除蛋白液。1lのメスフラスコにタングステン酸ソーダ4.48g，クエン酸ソーダ2g，硫酸ソーダ（結晶）6.4gを約800mlの水に順々に溶かし充分溶けるのを待って1N硫酸44.8mlと硫酸カドミウム2gを加え，次に水を加えて1000mlとした。

② 次亜ブロム硼酸溶液。　次の（A）液1容と（B）液9容を混合した。

A）　ブロムカリ16gとブロム酸カリ1.4gを水にとかして100mlとした。この溶液の10mlを50mlのメスフラスコにとり，これに1N硫酸5mlを加え約30分待って水を加えて50mlにした。

B）　硼酸弗化物混合液

次のa，b，c液を（a）5容＋（b）3容＋（c）1容の割に混和した。

a）硼酸溶液。　硼酸84.5gと苛性ソーダ15.6gを約500mlの水にとかし30分煮沸し冷却後水を加えて1000mlとした。

b）弗化ソーダ飽和溶液（約5gが100mlに飽和になる）。

c）苛性ソーダ27gを水にとかして100mlとした。

③ 1/200チオ硫酸ソーダ液。試薬特級のチオ硫酸ソーダ25gを水に溶かして1000mlと

し2週間放置して力価を検定した1/10 N チオ硫酸ソーダ溶液をソーダ石灰管をつけた褐色瓶に貯え，これを一度煮沸して炭酸ガスを追いだしてソーダ石灰管を通じて冷却した水で正確に20倍に稀釈したものをソーダ石灰管と2 *ml* のミクロビユレットをそなえた **Dauerburette** に入れて使用した。力価は2日ごとに検定して使用した。

④ ヨードカリ結晶。

⑤ 澱粉液。 可溶性澱粉1*g*を20*ml*の水にとかして，沸騰している60*ml*の湯の中に投じ2分間煮沸しこれに食塩20*g*を加え冷却後水を加えて100*ml*とした。

⑥ 18％塩酸。 濃塩酸を2倍にうすめた。

実　施

① 除蛋白。 遠心沈澱管に除蛋白液5.0*ml* をとり，頸静脈から採血しヘパリンソーダで凝固防止をほどこした全血液を Hagedorn の毛細ピペットで0.10*ml* 採り，これを除蛋白液中に吹きこみ，さらに2～3回除蛋白液を吸い上げてピペット内の血液を洗いだし，これを充分に振って混和し5分静置し遠心分離を行なった。

② 本試験。 除蛋白後遠心分離して得た上清液4.0*ml* を直径3 *cm* 高さ9 *cm* の試験管にとり，これに次亜ブロム硼酸溶液5.0*ml* を加えよく混和して1～2分静置後ヨードカリの数結晶と2～3 *ml* の塩酸を加えてチオ硫酸ソーダで滴定した。チオ硫酸ソーダの消費量をa *ml* とする。

③ 盲検。 除蛋白液4.0*ml* をとり本試験と同様に実施し，チオ硫酸ソーダの消費量をb *ml* とする。

残余窒素量 *mg/dl* は次の式で得られる。

29.75×（b－a）×チオ硫酸ソーダの力価

本試験および盲験ともに2本宛実施してその平均値をとり正確を期した。

組織学的検索には動物を殺してただちに腎臓を摘出し，周囲の組織をていねいに取り除いて重量を測った後，矢状面に断面を入れて組織片を切り出し，10％ホルマリンで固定し後法にしたがいパラフィン包埋，切片とした。染色はヘマトキシリン・エオヂン2重染色，PAS染色（酸化剤としては過ヨード酸カリに硝酸を加えるリリーの法によった），Kossa の反応を行なった。PAS染色にはヘマトキシリンで核をそめたり，ファストグリーンで後染色をほどこしたものもあった。

B. 実 験 成 績

1. 血清カルシウムについて

8群17頭について測定を行なった結果である。その成績を第1表にまとめた。

第1表　上皮小体移植による血清カルシウムの変動　　（0…移植日）

	動物番号	移植有無	性別	年令 日	体重 g	血清カルシウム mg/dl								
						−1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
A	202	移植	雌	75	2,480	10.0	10.0	11.6	11.6	13.6	11.2	—	10.8	—
	203	移植	雌	75	1,650	10.0	10.0	11.6	10.6	12.4	11.2	—	—	—
	201	対照	雄	75	2,200	10.0	9.8	9.8	9.4	9.6	9.6	10.0	9.2	—
B	210	移植	雄	100	4,200	10.2	10.0	11.6	12.4	12.2	12.0	11.2	—	—
	211	対照	雄	100	7,000	—	10.4	10.2	10.2	10.6	10.6	10.4	—	—
C	221	移植	雄	90	5,200	11.2	11.2	12.2	16.0	12.6	11.4	12.4	—	—
	222	対照	雌	90	4,500	11.0	11.4	11.6	10.6	10.6	11.0	11.0	—	—
D	243	移植	雌	120	5,600	9.6	9.4	9.6	11.4	12.0	11.6	11.6	11.4	10.6
	244	対照	雄	120	4,500	10.8	9.8	9.8	9.7	9.6	9.8	9.8	10.0	9.6
E	251	移植	雄	95	4,[illegible]50	8.6	8.6	8.8	11.8	10.8	10.5	—	—	—
	259	対照	雄	95	4,580	8.8	8.8	8.5	8.9	9.2	8.8	—	—	—
F	261	移植	雌	85	3,280	10.7	10.8	12.3	15.3	12.8	10.0	10.0	—	—
	262	対照	雌	85	2,250	10.7	10.8	10.6	10.8	10.9	10.8	10.6	—	—
G	271	移植	雌	90	2,850	10.4	10.8	10.8	11.8	11.2	10.6	10.4	—	—
	272	対照	雌	90	2,650	10.4	—	9.6	10.0	10.4	10.2	10.4	—	—
H	283	移植	雄	80	3,280	—	10.3	13.3	11.8	10.0	10.0	—	—	—
	284	対照	雌	80	2,250	—	10.7	10.8	9.8	9.8	9.6	—	—	—

各群共対照犬においては実験期間を通じてほとんど大きな変動をみなかったが，移植犬ではいずれも移植後24時間目にすでに，移植前の値より高い値を示し，群によって多少のずれはあってもいずれにしても移植後第2日または第3日の価が最高であり，以後漸次低下し移植後約1週間でほぼ移植前の値になった。最高値はA群で36％と24％，B群で24％，C群で48％，D群で27％，E群で37％，F群で43％，G群10.5％，H群29％の上昇率であった。G群は10％そこそこできわめて低い上昇率を示しており，移植効果が良好でなかったと考えられるが，対照と比較すればやはり確実に高い値を示しているから，移植上皮小体の機能が不充分で移植成績が不良であったと考えられる。しかしこの群は対照例の価がきわめて安定していることと，この対照に比し実験例が確実に高い値を示したことから移植片の機能が低かったと考えられる。G群を除くと約32％の上昇であり，いずれにしても上皮小体移植により血清カルシウムが確実に上昇した。

2．血清燐について

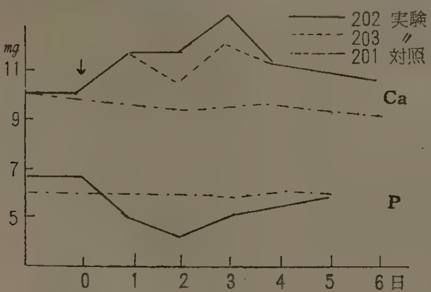
6群13頭で血清燐が測定された。その結果を第2表に示す。

B群を除き，A，E，F，K，O の各群は移植後24時間目にすべて減少を示した。移植後第1～2に最低点があり，次いで徐々に恢復した。K群は一度移植前の値を越して上昇して後復旧した。B群において減少を見ずに上昇のカーブをかき第2および3日を頂点として以後下降して復旧した。この様に下降をみない例があったが，平均値をとると第5図に表わした様にやはり血清燐は下降して，次いで恢復するという経過をたどる。血清燐は血清カルシウムと密接な関係にあり，血清カルシウムが増加すると血清燐は減少するといわれている。A群（第1図），B群（第2図），E群（第3図），F群（第4図），の血清カルシウムと燐の関係を図に示しかつ第1表と第2表の各群を含めた平

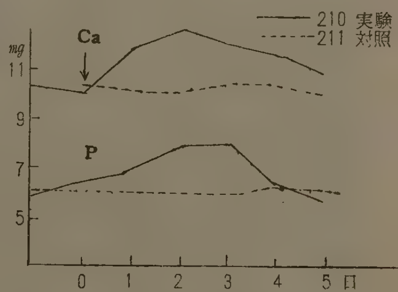
第2表　　上皮小体移植による血清燐の変動　　　　（0…移植日）

	動物番号	移植有無	性別	年令(日)	体重 g	血清燐 mg/dl −1	0	1	2	3	4	5
A	202	移植	雌	75	2,480	6.6	6.6	5.0	4.2	4.9	5.2	5.8
	201	対照	雄	75	2,200	6.0	6.0	6.0	6.0	5.8	6.0	6.0
B	210	移植	雄	100	4,200	6.0	6.4	7.0	7.8	7.8	6.6	6.0
	211	対照	雄	100	7,000	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.4	6.2
E	251	移植	雄	95	4,250	6.4	6.9	5.7	6.3	6.3	6.0	—
	259	対照	雄	95	4.580	6.4	6.6	6.6	6.4	6.2	6.4	—
F	261	移植	雌	85	3,280	—	6.6	5.2	4.8	5.8	6.4	6.2
	262	対照	雌	85	2,250	—	6.6	6.4	6.0	6.4	6.4	6.2
K	271	移植	雌	67	2,850	6.4	6.8	5.8	4.5	6.0	6.0	6.8
	272	対照	雌	67	2,700	6.2	6.4	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
O	209	移植	雄	45	1,150	6.9	6.9	4.2	5.2	9.4	6.2	—
	208	移植	雌	45	1,040	6.9	6.9	5.0	5.7	6.2	6.2	—
	207	対照	雌	45	1,080	6.8	6.9	6.7	6.7	6.9	6.7	—

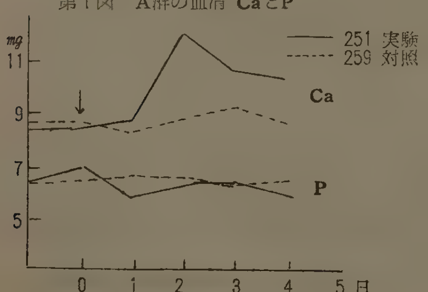
均を第5図に示した。A—F群のうちB群を除きいずれもカルシウムの上昇の傾向と逆に燐が減少している。このことは第5図に示した平均値についても同様である。カルシウムと燐のそれぞれの頂点をみると燐の最低点はカルシウムの最高点よりも1日早い。このことは上皮小体が燐代謝に早く作用することを示すと考えられる。ゆえにB群で血清燐が下降せず最初から上昇をたどったことの説明として，燐の下降が移植後24時間以内に起って24時間後の測定時にすでに上昇期にあったのであり，燐の下降の時期を早めた条件がまた燐量を高い値にしたのであると考えられる。



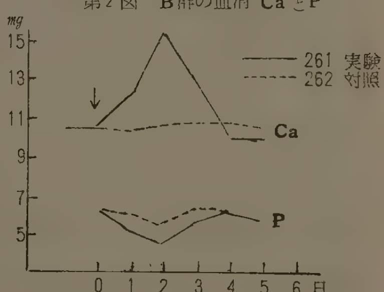
第1図　A群の血清 CaとP



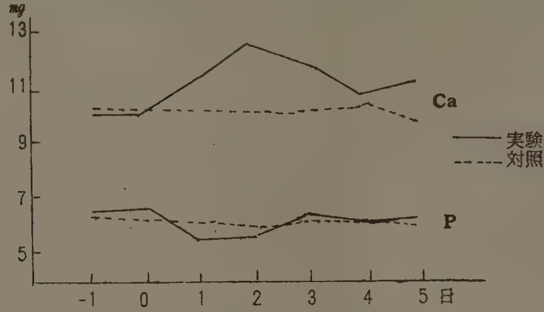
第2図　B群の血清 Ca とP



第3図　E群の血清 CaとP



第4図　F群の血清 Ca とP



第5図　血清 CaとP（平均値）

3. 尿の燐およびカルシウムの排泄について

移植後24時間ごとに1日の排泄量を求めた。カルシウムは5群12頭について，尿の燐は6群13頭についての測定値である。これらの結果を第3表と第4表に示す。

第3表　上皮小体移植による尿カルシウムの変動　（0…移植日）

	動物番号	移植有無	性別	年令 日	体重 g	尿カルシウム mg/1日量 -1	0	1	2	3	4	5	6
A	202	移植	雌	75	2,480	—	7.2	5.2	14.4	14.0	7.8	13.6	9.0
	201	対照	雄	75	2,200	—	7.6	7.2	8.9	6.6	6.3	6.8	8.0
B	210	移植	雄	100	4,200	—	12.2	27.4	24.0	25.6	28.0	30.4	—
	211	対照	雄	100	7,000	—	10.4	10.8	9.5	10.9	10.5	10.8	—
K	271	移植	雌	67	2,850	—	9.9	7.2	12.8	16.6	60.0	21.6	24.4
	272	対照	雌	67	2,700	—	10.0	9.8	10.2	10.2	10.5	10.4	10.2
L	273	移植	雌	60	1,250	—	14.0	26.0	33.0	50.0	45.0	—	—
	274	移植	雌	60	1,540	—	9.5	17.0	34.0	63.0	53.0	—	—
	272	対照	雌	60	2,650	—	9.8	9.9	9.8	10.0	10.2	—	—
O	209	移植	雄	45	1,150	7.7	9.4	33.0	12.7	19.2	12.5	—	—
	208	移植	雌	45	1,040	9.9	10.0	18.2	32.6	8.8	11.3	12.0	9.0
	207	対照	雌	45	1,080	9.8	9.9	10.0	10.2	10.0	10.5	10.2	9.8

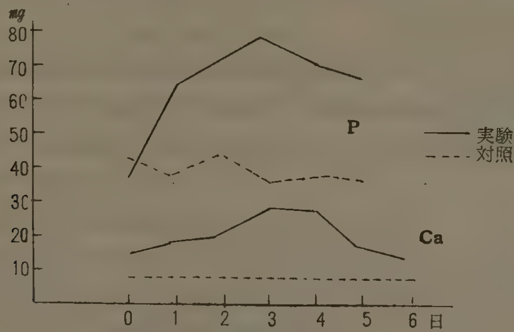
第4表　上皮小体移植による尿の燐の変動　（0…移植日）

	動物番号	移植有無	性別	年令 日	体重 g	尿の燐 mg/1日量 0	1	2	3	4	5
A	202	移植	雌	75	2,480	35.9	47.7	87.6	129.3	64.6	41.6
	201	対照	雄	75	2,200	30.9	30.2	26.8	34.1	26.4	30.5
B	210	移植	雄	100	4,200	39.6	70.3	46.0	72.0	94.5	94.5
	211	対照	雄	100	7,000	43.2	35.2	49.3	30.3	41.5	33.0
K	271	移植	雌	67	2,850	44.0	38.0	84.0	60.0	72.0	90.0
	272	対照	雌	67	2,700	48.0	42.3	48.4	44.0	46.0	48.2
H	283	移植	雄	80	3,280	34.5	48.2	66.0	55.5	52.0	65.0
	284	対照	雌	80	2,250	37.0	37.2	36.0	34.2	35.5	36.0
S	293	移植	雌	110	5,600	32.2	99.0	62.5	72.0	92.5	74.8
	290	対照	雄	110	4,500	38.6	34.4	47.6	28.7	35.7	31.5
L	273	移植	雌	60	1,250	40.0	64.5	70.0	72.0	58.0	60.0
	274	移植	雌	60	1,540	35.2	75.2	83.0	96.0	62.0	57.0
	272	対照	雌	60	2,650	48.0	46.0	48.4	44.0	46.0	48.2

燐の排泄をみると，いずれの実験例においても増加を示した。K群においてのみ移植第1日目に僅かに減少を見たがその他の例ではすべて第1日から燐の排泄量が増加した。

カルシウムも燐と同様に増加を示しているが，AおよびK群では移植第1日に一度減少してから増加していった。

各群の平均値をとり尿中の燐とカルシウムの排泄の関係を示したのが第6図である。尿の燐排泄とカルシウム排泄はほぼ平行して消長したが，燐排泄の方が急激な増加を示した。



第6図　尿 の **Ca** と **P**

4．血液残余窒素について

6群12頭について全血液の残余窒素をRAPPAPORT法によって測定した。その成績を第5表に示す。

第5表　上皮小体移植による残余窒素の変動　（0…移植日）

	動物番号	移植有無	性別	年令 日	体重 g	残余窒素 mg/dl 0	1	2	3	4	5	6
A	202	移植	雌	75	2,480	31.74	19.12	30.52	34.42	38.99	30.52	30.52
	201	対照	雄	75	1,650	31.13	30.52	31.13	28.18	30.52	30.82	30.52
B	210	移植	雄	100	4,700	30.65	21.04	29.45	25.54	29.95	34.18	—
	211	対照	雄	100	7,000	30.05	29.45	30.65	32.60	29.95	30.05	—
C	221	移植	雄	90	5,200	30.96	24.43	24.15	37.95	31.24	34.50	—
	222	対照	雌	90	4,500	39.33	39.67	30.84	37.95	35.70	32.73	—
D	243	移植	雌	120	5,600	31.74	20.75	35.45	45.52	42.54	—	—
	244	対照	雄	120	4,500	32.14	39.57	35.28	31.24	32.13	—	—
G	271	移植	雌	90	2,850	30.64	26.18	33.62	33.32	28.24	29.16	—
	272	対照	雌	90	2,650	32.13	31.24	32.43	34.91	33.62	32.13	—
S	293	移植	雌	110	5,600	26.64	19.68	25.24	30.05	33.32	38.08	38.08
	290	対照	雄	110	4,500	26.44	26.44	27.97	29.75	27.37	26.33	27.37

移植前の残余窒素は24.64～39.33mg/dl平均30.92mg/dlであった。移植後第1日の値は全例において減少を示した。A群の移植犬は31.74mgから19.12mgへ約40％もの減少を示した。S群はその減少率が低いが約20％の減少であった。平均値でみると第1日は対照が32.82mg/dlであるのに比し実験区は21.53mg/dlで約34％の減少となった。同様に平均値で示すと第2日は対照区31.38mg/dlに対し実験区29.74mg/dl，第3日は対照区32.36mg/dlに対し実験区34.47mg/dlと実験区がやや上まわったが有意義の差を認め得なか

った。第4日は対照区31.35mg/dlに対し実験区33.70mg/dlとなり，第5日は対照区30.41mg/dlに対し実験区33.49mg/dlとなった。すなわち実験区においては第1日に明らかに低下し，第2日にほとんど恢復を示し，第3日からやや移植前の値よりも高い値を示したが，著しい増加を認めなかった。

5. 腎臓の組織学的観察

1回移植後1，2，3，4日目に各動物を屠殺して直ちに材料を固定した。また数回1週間々隔で移植を行ない最後の移植から7日後の材料も観察した。各動物は必ずそれぞれ同胞の対照を設けて比較観察した，成績を第6表にまとめたが以下個々の例についてのべる。

第6表の1　上皮小体移植による腎臓の組織学的観察　（1回移植の分）

動物番号	性	体重kg	生存日数	腎臓重量g 右	腎臓重量g 左	糸球体 腫大	糸球体 富核	糸球体 貧血	糸球体 蹄係肥厚	糸球体 Mesangium PAS物質	糸球体 糸球体血管の拡張	糸球体 分葉化	ボーマン氏嚢出血又蛋白様物質	細尿管 変性	細尿管 円柱	細尿管 PAS顆粒	間質変化
79	雌	1.35	1	7.7	7.5	+	+	+	+	+	±	+	−	±	+	+	−
81	雌	1.40	1	5.5	5.6	−	−	+	±	+	−	±	−	−	−	−	−
91	雄	4.20	1	14.6	14.4	±	[illegible]	[illegible]	±	±	++	−	±	±	+	−	−
102	雌	2.48	1	7.6	8.3	±	±	−	−	+	++	−	+	±	−	±	−
72	雌	1.95	2	6.2	6.5	+	+	+	−	+	+	+	+	±	−	−	−
82	雄	2.35	2	7.9	8.3	±	−	+	−	−	++	±	++	+	−	−	±
92	雄	8.00	2	24.2	25.2	+	+	+	+	±	++	++	−	+	+	±	+
103	雌	1.65	2	6.0	6.4	+	+	+	++	++	+	±	++	+	++	++	+
109	雌	2.15	2	8.5	8.7	+	+	+	++	++	±	±	−	+	++	−	+
111	雌	1.80	2	7.7	7.7	+	+	±	++	+	+	±	−	±	−	+	−
73	雄	3.10	3	10.8	11.4	+	+	+	+	+	+	±	+	±	+	−	±
83	雌	1.35	3	3.7	4.0	−	+	+	−	±	+	−	−	++	+	±	+
108	雄	4.16	3	15.0	15.0	+	+	−	+	++	−	±	−	++	+	+	−
110	雌	1.70	3	9.7	10.1	+	+	+	±	±	±	[illegible]	−	±	+	−	+
71	雌	3.15	4	10.4	11.4	+	+	−	−	±	+	+	+	±	−	±	−
76	雌	2.04	4	8.0	8.0	−	+	+	+	+	−	+	−	±	−	±	−
93	雌	5.60	4	19.0	19.4	+	+	−	+	+	+	+	−	±	−	−	−

第6表の2　上皮小体移植による腎臓の組織学的観察　（2回以上移植した分）

動物番号	性	体重kg	移植回数	腎臓重量g 右	腎臓重量g 左	糸球体 腫大	糸球体 富核	糸球体 貧血	糸球体 蹄係肥厚	糸球体 Mesangium PAS物質	糸球体 糸球体血管の拡張	糸球体 分葉化	ボーマン氏嚢出血又蛋白様物質	細尿管 変性	細尿管 円柱	細尿管 PAS顆粒	間質変化
50	雄	3.85	2	20.5	21.0	+	+	−	−	+	±	−	−	±	+	+	−
58	雌	2.23	3	16.3	16.3	±	+	−	+	+	±	+	±	±	−	±	+
61	雌	3.87	4	15.5	16.0	−	+	[illegible]	+	+	−	+	−	±	+	−	+
42	雄	3.97	5	18.5	18.4	+	+	−	±	±	+	+	−	±	+	+	+
43	雌	2.80	5	13.1	13.0	+	+	−	±	±	+	+	−	+	+	+	+
44	雌	2.87	5	11.7	11.8	+	+	−	±	±	+	±	−	±	−	−	−
37	雄	4.30	7	17.7	19.1	+	+	−	±	±	±	±	−	±	−	+	−
38	雄	2.40	7	11.0	11.4	+	+	+	+	+	−	±	−	±	+	+	+
601	雌	5.30	3	18.5	18.7	+	+	−	+	++	−	−	−	++	±	−	−

a. 移植後1日目の材料　（4例）

79号犬　(40日令，体重 1,350 g，雌)

糸球体腫大し富核を呈し蹄係血管腔縮小し腔内に血球が少なかった。Mesangium にはPAS陽性物質が多量に出現した。細尿管基底膜もPAS反応に強く反応した。細尿管上皮細胞は軽度の溷濁腫脹を示しPAS陽性顆粒が出現した。

81号犬　(40日令，体重 1,400 g，雌)

糸球体の腫大は顕著でなかつた。時々糸球体の萎縮退化したものが存在し，糸球体がきわめて縮小して糸球体を認めにくいボーマン氏嚢を観察した。ボーマン氏嚢内の出血を認めた。腎小体も多数出現した。細尿管の溷濁腫張はきわめて軽度であったが，細尿管腔に蛋白様物質の出現がみられた。このもののPAS反応は陰性であった。

91号犬　(120日令，体重 4,200 g，雄)

糸球体は腫大し，糸球体蹄係血管腔も拡張し網胞構造を示してボーマン氏嚢一杯に拡がり糸球体蹄係の一部がボーマン氏嚢に癒着していた。糸球体蹄係は肥厚癒着し Mesangium は強いPAS陽性を示した。細尿管上皮細胞は軽い溷濁腫脹を呈し，その基底膜はやや肥厚してPAS陽性を強く示した。一部の細尿管腔に拡張が認められた。

102号犬　(75日令，体重 2,480 g，雌)

糸球体の腫大，富核が見られ，Mesangiumにはpas陽性物質が増加していた。糸球体血管腔が拡大しており，ボーマン氏嚢内には軽度の出血を伴なうものがあつた。ボーマン氏嚢はやや肥厚し，PAS反応陽性度が増加していた。細尿管特に主部には軽い溷濁腫脹が認められたが，細尿管主部と集合管の上皮細胞にPAS陽性の粗大な顆粒が出現した。

以上第1日の腎臓組織を見ると，いずれも糸球体の腫大を認めたが，それとともにその血管腔はやや拡張していた。細尿管上皮細胞の変性は軽度であり，半数例で細尿管上皮細胞内にPAS陽性の顆粒が出現した。間質の変化はほとんど認められなかった。

b. 第2日の腎臓の組織学的観察　（6例）

72号犬　(90日令，体重 1,950 g，雌)

糸球体は腫大し，糸球体血管腔はやや拡張していた。糸球体蹄係は肥厚癒着し，Mesangium はPAS陽性であり，細尿管基底膜もまた強いPAS陽性を示した。ボーマン氏嚢壁は肥厚し，血管周囲にPAS陽性物質が沈着したが，これは KOSSA 反応に対して陰性であった。細尿管上皮細胞の変性は極めて軽度であった。

82号犬　(40日令，体重 2,350 g，雄)

糸球体の腫大が見られた。糸球体血管腔は拡張しており，ボーマン氏嚢内に出血をみるものが多かった。細尿管上皮細胞には溷濁腫脹が認め難かったが，刷子縁は荒廃しており，かつPAS反応に対する反応が弱くなっていた。

92号犬　(110日令，体重 7.0 kg，雄)

糸球体はやや腫大した。糸球体血管腔は著明に拡張していたが，Mesangium のPAS陽性物

質は少なく，糸球体血管腔内には血球が乏しく，蛋白質様物質を含んでいた。糸球体蹄係の一部がボーマン氏囊に癒着していた。細尿管上皮細胞は溷濁腫脹を認めた。間質の血管周囲にPAS陽性物質が表われ，また細尿管腔内にPAS陽性の円柱を認めた。細尿管基底膜は強いPAS陽性を示した。

103号犬 (75日令，体重 1,650 *g*，雌)

糸球体の細胞の増加（富核）とともに糸球体蹄係は肥厚癒着したので糸球体血管腔は縮小して血球を含んでおらず，Mesangium はPAS陽性物質が増加していた。また糸球体血管腔が拡大して網胞状を呈している腎小体も多数出現した。細尿管基底膜はPAS反応に強陽性を示し，細尿管主部の上皮細胞に粗大なPAS陽性顆粒が多数出現した。ボーマン氏囊壁はPAS反応に強陽性を示した。間質にPAS陽性物質が出現したがこのものは KOSSA の反応に陰性であった。

109号犬 (60日令，体重 2,150 *g*，雌)

糸球体は腫大し，富核になりボーマン氏囊一杯に拡張し，一部の糸球体蹄係はボーマン氏囊と癒着した。糸球体蹄係は肥厚癒着し，Mesangium にPAS反応陽性物質が増加した。間質にPAS陽性物質が出現したが KOSSA 反応には陰性を示した。細尿管基底膜はPAS反応に強く陽性を示した。細尿管の極く一部に溷濁腫脹を認めたが，その他の部分の変性はきわめて軽微であった。

111号犬 (60日令，体重 1.8 *kg*，雌)

糸球体腫大し富核になっていた。糸球体管腔はやや拡張し糸球体蹄係は肥厚癒着し，Mesangium にPAS陽性物質が増加していた。細尿管基底膜は強いPAS陽を示し，上皮細胞に粗大なPAS陽性顆粒が多数出現した。細尿管上皮細胞の変性は軽度であった。

以上の第２日目の腎臓の組織学的所見をまとめると糸球体の腫大，糸球体血管腔の拡大がみられ富核になっていたが血管腔内には血球が少なく貧血が認められた。糸球体蹄係は肥大癒着し分葉化の傾向を示していた。間質および細尿管内へのPAS陽性物質の出現が増加してきた。しかしこれらのPAS陽性物質はKOSSA の反応には陰性であった。細尿管上皮細胞にPAS陽性顆粒が出現したのは６例中２例であった。ボーマン氏囊内に出血を認めたのは６例中３例で半数であった。

c. 第３日の腎臓の組織学的所見 （４例）

73号犬 (90日令，体重 3.1 *kg*，雌)

糸球体の萎縮と細尿管上皮細胞の変性が甚しかった。糸球体の腫大したものは少なかったが，糸球体血管腔が拡張し，腔内に蛋白様物質を入れており，糸球体蹄係がボーマン氏囊と癒着していた。細尿管上皮細胞が崩壊し，または細胞が扁平化し細尿管腔が広くなっていた。細尿管基底膜はPAS反応に強く染り，ボーマン氏囊壁は肥厚し，間質の血管周囲にPAS陽性物質が出現した。この物質は KOSSAの反応に陰性を示した。

83号犬 (40日令，体重 1,350 *g*，雌)

糸球体の腫大は認めなかった。退化，萎縮した糸球体をもった腎小体が多数出現した。間質の血管周囲にPAS陽性物質が出現した。ボーマン氏嚢壁も肥厚し，PAS反応に強く陽性を示した。細尿管上皮細胞内にきわめて小さいPAS陽性の顆粒が少量存在した。細尿管上皮細胞は強く，かつびまん性にエオヂンに染まった。これはPAS反応に対しては対照と較べて特にちがった染色態度をとらなかった。

108号犬　（60日令，体重 1.7kg，雌）

糸球体は腫大し，糸球体蹄係肥厚癒着し，Mesangium にPAS陽性物質がきわめて強く出現した。糸球体は分葉化を呈するものが多かった。さらにボーマン氏嚢に糸球体蹄係が癒着している腎小体が存在した。細尿管上皮細胞は腫脹し，びまん性にPAS陽性を示し，かつ刷子縁は特にPAS反応に強く染まった。細尿管上皮細胞に微細なPAS陽性顆粒が出現した。細尿管基底膜はPAS反応に強陽性を示した。

110号犬　（60日令，体重 4,160g，雄）

糸球体腫大し，糸球体蹄係が肥大癒着し，Mesangium にPAS陽性物質が強く出現した。糸球体血管腔は縮小し血球を含まなかった。細尿管上皮細胞に少数ながら明瞭にPAS陽性の顆粒が出現した。細尿管は表層に近い部分のものは変性していたが，その他の部分にはほとんど変性を認めず，基底膜はPAS反応に強陽性を示した。

以上の第3日の所見をまとめると，糸球体は腫大し細胞が増大し富核になり，細尿管上皮細胞は変性しており，微細なPAS陽性顆粒が出現しびまん性にエオヂンまたはPAS反応に染色した。

d. 第4日の腎臓の組織学的所見　（3例）

71号犬　（90日令，体重 3,150g，雌）

糸球体は軽度に腫大した。糸球体血管腔はやや拡大していたが Mesangium にはPAS陽性物質の増加を認めなかった。ボーマン氏嚢内出血を多数認めた。

細尿管の軽度の溷濁腫脹と上皮細胞の扁平化と細尿管腔の拡大がみられた。

73号犬　（40日令，体重 2,040g，雄）

糸尿体蹄係は肥厚癒着した。Mesangium にはPAS陽性物質が増加して糸球体は分葉化を示した。ボーマン氏嚢壁は肥厚しPAS反応に強陽性を示した。

93号犬　（110日令，体重 5,600g，雌）

糸尿体の蹄係は肥厚癒着し Mesangium にはPAS陽性物質が著しく増加した。糸球体の分葉化が見られ，また萎縮退化しつつある糸球体を持った腎小体が多かった。糸球体血管腔は拡大し，蹄係がボーマン氏と癒着しているのが見られた。

細尿管には軽度の溷濁腫脹がみられた。

4日目の所見をまとめると，糸球体は富核になり Mesangium にはPAS陽性物質が増加し分葉化を示し，細尿管の変性は軽度であった。

以上1回移植を行なった例であるが，次に数回移植を繰返えした犬の腎臓について所見をのべる。

50号犬（90日令の雄。上皮小体を8個ずつ1週間々隔で2回移植し最後の移植から4日目に屠殺した。実験終了時102日令，体重 3,850 *g*）

糸球体は腫大しMesangium にはＰＡＳ陽性物質が中等度に増加した。細尿管の変性は微弱であつたが，その基底膜はPAS反応に強く染色した。間質にPAS陽性であったが，KOSSAの反応に陰性の物質が出現しかつ間質の小血管周囲にＰＡＳ陽性物質が沈着していた。

58号犬（60日令で実験に供し上皮小体20個ずつ1週間々隔で3回移植，最後の移植から7日目に屠殺。屠殺時102日令，体重は2,230 *g* で供試当初より770 *g* 減少していた）

糸球体やや腫大し富核を呈した。糸球体蹄係は肥厚癒着し，Mesangiumには ＰＡＳ陽性物質が増加し，糸球体は分葉化していた。ボーマン氏嚢壁，細球管基底膜はＰＡＳ反応に対し強い陽性を示した。細球管は強い溷濁腫脹を呈していた。

61号犬（実験供供時60日令。15個ずつの上皮小体を4回移植し最後の移植から10日目に殺した）

糸球体は腫大していた。糸球体蹄係血管腔は拡大し網胞状を呈し，その一部がボーマン氏嚢と癒着した。細尿管の溷濁腫脹は極めて軽度であったが，上皮細胞内にＰＡＳ陽性顆粒が出現し，かつ基底膜は肥厚し，ＰＡＳ反応に強陽性に染まった 。

42号犬（次の43，44号犬と同胞で同じように実験を行なった。60日令で実験を開始し上皮小体を8個ずつ5回移植し最後の移植から7日目に殺した。屠殺時体重 3,970 *g*，雄）

糸球体は腫大していた。糸球体血管腔は拡大し内に血球を入れていた。Mesangium のAPS陽性物質は増加せず網胞構造を示した。細尿管上皮細胞は軽度の溷濁腫脹を示し，微細なＰＡＳ顆粒が見られた。基底膜はＰＡＳ反応に強陽性を示した。間質にＰＡＳ物質が出現し血管周囲にＰＡＳ陽性物質が出現した。

43号犬（42号犬と同様。屠殺時体重 2.8*kg*，雌）

糸球体腫大し糸球体血管腔拡大し中に血球を入れていた。Mesangium のＰＡＳ反応陽性物質は増加せず網胞構造を示して，一部蹄係がボーマン氏嚢と癒着した。基底膜はＰＡＳ反応強陽性を示した。細尿管上皮細胞は軽度の溷濁腫脹を示し，微細なＰＡＳ陽性の顆粒が出現した。

44号犬（42，43号犬と同様。屠殺時体重2,870 *g*，雌）

糸球体腫大し，糸球体血管腔拡大して血球を入れていたが，Mesangium にＰＡＳ陽性物質が増加せず網胞構造を示した。細尿管基底膜はＰＡＳ強陽性を示し，細尿管は軽度の溷濁腫脹を示した。

37号と38号犬（同胞犬。50日令で供試。8個ずつ7回移植し最後の移植から7日目に殺す）

37号犬（体重 4.3*kg*，雄）

糸球体腫大し富核を呈し糸球体蹄係肥厚し癒着し分葉化を示すものが多かった。細尿管は軽微な溷濁腫脹を呈し，基底膜は肥厚しＰＡＳ反応に強く反応し，上皮細胞内に微細なＰＡＳ陽性顆

粒が出現した。

38号犬（体重 2.4kg，雄）

糸球体腫脹し富核になり，Mesangium のＰＡＳ陽性物質は増加しなかった。細尿管の溷濁腫脹は軽度であったが，基底膜はＰＡＳ強陽性を示しＰＡＳ陽性顆粒が出現した。

601号犬（120日令，雌。3回移植。最後の移植から7日目に屠殺。屠殺時体重 5.3kg）

糸球体腫大し糸球体蹄係肥厚癒着し，Mesangium にはＰＡＳ陽性物質がきわめて多量に出現し，糸球体全体がＰＡＳ反応に陽性を示した。糸球体蹄係はボーマン氏嚢と癒着した。細尿管主部の細胞はびまん性にＰＡＳ強陽性に染まり，刷子縁のＰＡＳ陽性度も弱かった。ＰＡＳ強陽性の部位はまたエオヂンに強く染まり，細胞全体が一面に真赤に染まった。しかしMesangium はエオヂンに染まらなかった。

601号犬にＰＡＳ反応とエオヂンに特種に染まる変化があったが，一般に数回移植を繰り返しても最後の移植から7日経って殺すと腎臓の変性は顕著でなかった。しかし糸球体の腫大が見られ，糸球体血管腔の拡張している例も多く，糸球体蹄係とボーマン氏嚢との癒着も見られた。Mesangium にＰＡＳ陽性物質の出現は軽度であった。細尿管の変性もまた軽度であったが，このことは注目に値するであろう。

Ⅳ. 考　　察

本研究は犬に同種上皮小体を移植して実験的に上皮小体機能亢進を起させて，上皮小体機能亢進と腎臓との関係を検討した。

上皮小体移植については v. Eiselsberg（1892）がネコで成功した。彼は腹膜と腹壁筋の間に移植片を移植して上皮上体摘出動物を生存させることができたが，移植後11～14日目に移植片を除去したところ動物は死んでしまった。

Walbaum（1903）は家兎で，Halsted（1909，1912）は犬で Leishner（1907）はラッテで上皮小体移植により動物を生存させることに成功した。甲状腺手術であやまって上皮小体を摘出した場合，自家移植を行なえば大体永久治癒がみられるが同様移植または異種移植の永久治癒はきわめて困難である。我が国では黒川（1922）がラッテで，兵頭（1933）はラッテ，家兎，犬で相当長時間生存させ得た。兼松（1934）も同種移植に成功して骨折治癒との関係を検討している。最近になって放射性同位元素を使用する研究がすすみ，西村，岡本，林（1954）は上皮小体移植の骨におけるカルシウムと燐の代謝に及ぼす影響をみた。大庭（1954 a，b，1957）は家兎で上皮小体の同種移植の研究を行なったが，生化学的検査と放射性カルシウムを用いて移植上皮小体の機能が発揮されているのを認め，かつ移植片の組織学的な観察を行ない，2週間前後までは確実に移植片がその機能を発揮することを認めている。伊藤（1956）も犬の殿筋膜下に同種上皮小体

を移植して骨に変化を認めた。

以上の様に同種移植を行なった上皮小体はその機能を発揮できることは間違いのないところで，大庭がみているように移植後1～2日は細胞も原形を保ち7日頃周囲組織と連絡ができて移植片が生着するから，移植片が移植後1週間はその機能を発揮することは確実であろう。

著者の実験でも移植によって血清カルシウムの上昇をみとめたから，移植片が機能を発揮したことは確実である。

上皮小体がカルシウム代謝を規正することをはじめて主張したのは MAC CALLUM and VOEGTLIN（1908）である。彼等は上皮小体摘出によるテタニー動物にカルシウム塩が有効であること，しかしカルシウム塩には持続性がなくテタニーの持続的な治癒には上皮小体の移植以外に方法のないことおよびテタニー動物の血液カルシウムが健康な動物の½にすぎないことなどから上皮小体はカルシウム代謝を規正することを見出した。HANSON（1923，1924）COLLIP（1925）が上皮小体から有効成分を抽出することに成功してからこの上皮小体抽出物を使用して上皮小体の研究が盛んになった。COLLIP，CLARK and SCOTT（1925）は彼等の抽出物を正常犬に皮下注射して血清カルシウムを12時間以内に最高値18mg/dl にあげることができた。彼等は体重20kgの成犬に15時間以内に少なくとも3回皮下注射で投与して血清カルシウムを5mg上昇させる量の 100分の1を1Collip単位とした。ALBRIGHT and ELLSWORTH（1929）は特発性上皮小体機能低下症の患者に上皮小体抽出物を注射した時血清カルシウムの上昇を認めた。COLLIPらは犬に抽出物を注射して12～24時間で最高値を得た。筆者の移植による実験においても血清カルシウムの上昇が見られた。移植前の，対照犬をも含めた17頭の平均血清カルシウムは10.2mg/dlであったがこれは NIELSEN and MC SHERRY（1954）が犬の正常値は大体10mg/dl と述べているのと一致する。筆者の実験では血清カルシウムの最高値が移植後2～3日にある。平均値で検討すると最高値は2日目にあり12.5mg/dlを示した。この様に最高値が第2日にあることは COLLIP の結果より約1日おくれているし最高値も低い。この最高値が第2ないし3日にあることは伊藤（1956）が犬に乾燥馬上皮小体のエムルジオンを筋肉内に注射した結果とよく一致する。また大庭（1957）が家兎において上皮小体摘出家兎と上皮小体摘出家兎に同種上皮小体を移植したものの血清カルシウムを比較したところ，第1日の値は差がないが3日目（彼の測定は1．3．5．12日と測定日の間隔を長くしている）に移植した家兎の方が明らかに高い値（1.8mg/dlの差）を示し有意義の差が生じたがこの成績とも一致しよう。COLLIP の実験で最高値が12～24時間以内に出現することは彼の実験が抽出物を皮下注射したものであり，筆者や大庭の実験は同種上皮小体を移植したものであるから，ホルモンが作用する時間的な差と考え

られる。伊藤はエムルヂオンの形で筋肉注射を行なっているのに移植と同じ位の時間を必要としている。移植片は生着しなくても上皮小体ホルモンの作用を行なっていると考えられる。上皮小体抽出物を静脈注射するとその効力はきわめて早く出現するから，投与の方法のちがいによってその作用出現に時間的な差が生ずるのであろう。移植により作用機転が徐々に現われることは，組織学的研究の際の経時間的変化を生じさせるのに有利であった。

血清カルシウムの上昇に伴なって血清燐が下降することはよく知られた事実である。（ALBRIGHT，BAUER，REPES and AUB（1929），ALBRIGHT and ELLSWOTH（1929）ALBRIGHT，BAUER，COCKRILL and ELLSWORTH（1931）。）TEPPERMAN，L'HEUREUX and WILHELMI（1947）はラッテの血清燐の下降による上皮小体抽出物の力価の検定法を述べた。正常ラッテに 12.5—100 U S P 単位の上皮小体ホルモンを皮下注射すると注射後3時間の血清燐と低下した値が投与量の対数に比例することを利用して力価を検定した。

筆者の実験においても1例を除き移植により血清燐の下降を見た。移植後1日目にすでに血清燐の下降が見られ，しかも1～2日目にその最低点があり以後徐々に恢復し，多くの先人の行なった実験結果とその pattern を同一にしているが，血清カルシウムのところでもふれたように最低点の時間的差は投与方法の差によるもので，大庭の家兎における移植の実験例や伊藤の犬に馬乾燥上皮小体エムルジオン筋肉注射の結果と一致することからもうなづけよう。平均値で検討すると第1日にすでに血清燐が下降し3日目に恢復する。血清燐の下降が早く現われることはB群で移植第1日に高い値を示した成績を説明できよう。すなわちB群では血清燐の下降が移植24時間以内の割合早い時期に起り，移植後1日目に測定した時はすでに恢復していたと考えれば説明がつく。このような成績は CANTAROW，STEWART and HOUSEL（1937，1938）の犬に上皮小体抽出物を注射した例でも見られる。すなわち500単位を筋肉注射すると15時間後の血清燐は注射前の血清燐値よりも高い値を示すが，200 単位の時には注射前の値よりやや低い値を示している。筆者のB群の場合も移植片の力価が何等かの原因で高かったので，血清燐が移植後1日目でも高くなっていたのであろう。

COLLIP（1926），ALBRIGHT and ELLSWORTH（1929），ALBRIGHT and REIFENSTEIN（1948）は上皮小体ホルモンによって血清燐が血清カルシウムより早く変化するといい，一方 MUNSON（1955）は逆に燐よりもカルシウムが先に動くと主張している。筆者の実験で血清燐の下降が第1日目に認められしかも最低値を示すが，血清カルシウムの最高値が第2日にあり血清燐の最低点より1日おくれていることと，B群のように血清燐の下降が第1日より前にあったのではないかと推定される例があることなどから ALBRIGHT

らを支持できる。

上皮小体摘出により尿中のカルシウムおよび燐酸の排泄が増加する。GREENWALD (1911)は上皮小体摘出によって燐酸排泄が著しく低下することを見,次いでGREENWALD and GROSS (1926), ALBRIGHT, BAUER, ROPER, and AUB (1929), ELLSWORTH (1932), ALBRIGHT and REIFESTEIN(1948)も同様に認めている。TWEEDY, CHILCOTE and PATRAS (1947) は上皮小体摘出は放射性燐の尿への排泄を減少させることを証明した。KOCHAKIN and TEREPKA (1951) はラッテで上皮小体抽出物の注射は尿の燐酸排泄量を増加させることを認めた。犬においても LOGAN (1939) は正常犬に上皮小体抽出物を多量静脈注射して燐酸尿を生ぜしめ HOGBEN and BOLLMAN (1951) も上皮小体摘出犬と正常犬に上皮小体抽出物を静脈注射して比較的軽い燐酸尿を得た。さらに HANDLER, COHN and DE MARIA(1951) も正常な麻酔犬において同様な結果を報告した。ところが STEWART and BOWEN (1952) は上皮小体抽出物は燐の排泄を増加させることは間違いないが脾臓・胸腺の抽出物も燐酸排泄量を増加させる作用があることから,上皮小体の燐排泄促進作用は Artefact にすぎないのではないかと唱えたが確認されるに至っていない。RUBIN and DORFMAN (1953), DAVIES and GORDON (1953, 1955) KENNY and MUNSON (1959) は上皮小体の燐酸排泄作用を利用して,正常ラッテまたは上皮小体摘出ラッテに上皮小体抽出物を注射して尿中の燐を測定して上皮小体抽出物の力価が検定できると述べている。

上皮小体機能低下症の診断法として,ELLSWORTH and HOWARD (1934) は上皮小体抽出物を注射して燐酸尿を起させる方法をのべ,ALBRIGHT, BURNETT, SMITH, PERSON (1942), KLEEMAN and COOKE (1951) MICHIE (1952) などにより認められたが,一方 ALBRIGHT, FORBES and HENNEMANN (1952) MARTIN, GUYE, BABEL and COURVOISIER (1952) DENT (1953), CRAWFORD, OSBORNE, TALBOT, TERRY and MORRILL (1950) KLEIN and GOW (1953) COXON (1954) らは,上皮小体が正常な機能を営んでいる動物に上皮小体抽出物を静脈注射しても燐酸尿の出現は少ないかあるいは認められないといっている。ところが FOULKS and PERRY (1959 b) は正常犬に上皮小体抽出物を静脈注射しただけでは燐酸尿は起らないが,あらかじめペントバルビタールや上皮小体抽出物の筋肉注射で腎臓の燐酸排泄いき価を低くめておけば急速な静脈注射を行なっても燐酸尿が起ることを証明した。筆者の実験でも1回の移植により明らかに燐酸尿を起したのであるが,これは移植直後の上皮小体ホルモンは燐酸排泄いき価を低くめるために作用する。しかも移植された上皮小体は静脈注射された上皮抽出物は MUNSON, KENNY, ISERI and GREEP (1953) が指摘したようにきわめて短時間しか保持されないのに反して,その作用持続時間が長いから次いで燐酸の排泄を促

進するように働くのである。

尿へのカルシウム増加は GREENWALD and GROSS (1926), ALBRIGHT, BAUER, ROPES and AUB (1929), HUNTER and AUB (1927) が認め，ALBRIGHT らは上皮小体ホルモンの投与は尿の燐酸排泄の増加が尿のカルシウム排泄量の増加に先行する傾向があることを指摘している。DYER (1932), TRUSKOWSKI, BLSUTH-OPIENSKA and IWANOSKA (1939) は正常ラッテの尿中カルシウム増加を上皮小体抽出物の力価検定法に利用した。

筆者の実験においても尿カルシウムが増加した。燐もカルシウムもともに移植第1日から増加を示し，第3日に最高値を示した。カルシウムの増加に比し燐の増加が急激に行なわれた。しかし ALBRIGHT らのいうように燐の排泄がカルシウムの排泄増加に先だつかどうかは，筆者の尿の燐とカルシウムの測定からは判定できない。最近BEUTNER and MUNSON (1960) は上皮小体摘出ラッテに上皮小体抽出物を注射して尿の燐酸排泄がきわめて早い時期に，血清カルシウムや燐の変化する時期よりもきわめて早い時期に起ることを示した。筆者の実験で移植後1日目には尿燐もカルシウムもともに上昇して両者の間に差がみられなかったのは，第1回の測定が移植後24時間目であったからであって，移植の血清カルシウムや燐への影響は24時間々隔の測定でも両者の間に差が認められたのに尿でみられなかったことは尿のカルシウムと燐のうごきは早い時期に起ることを示している。

血液残余窒素は血液中の蛋白質以外の窒素化合物に含まれている窒素すなわち非蛋白性の窒素の総計であって，生理的には尿素窒素が残余窒素の約50%をしめるが，その外に尿酸，アミノ酸，クレアチン，インジカン，アンモニアおよびその他の未決定の窒素を含んでいる。いずれも蛋白代謝の中間ないし終末産物であり，生理的に一定の範囲に調節されて余分は尿中に排泄される。糸球体よりの濾過，近位曲細尿管での再吸収および遠位曲細尿管での腎臓よりの排泄状況および蛋白代謝により変化する。腎機能不全では尿素窒素がきわめて多くなるのでアメリカ，フランス等では尿素窒素の定量が行なわれるが，我が国では残余窒素の定量が臨床上応用される。腎機能を判定するには通常人では尿素クリアランス試験（主として糸球体機能）Phenolsufonphethalein試験が行なわれ犬ではイヌリンクリアランスが好んで用いられる。残余窒素の定量は KJELDAL 法が従来使用され信用度が高いが，RAPPAPORT 法が簡便でかつ迅速であり，その測定値も斉藤 (1948) 田中 (1959) が KJELDAL 法と比較してわずかに低い値を示すが，ほとんど差がなかったことを報告した。田中はまた残余窒素と Phenolsufonphethalein 試験とも関連性があることをたしかめているので，残余窒素の測定は腎機能を知る手がかりとなり得るといえよう。ALBRIGHT, DARKE and SULKOWITCH (1937) は残余窒素が

高いと renal Osteitis fibrosa Generalisata になるといい，HAMILTON and HIGHMAN(1937) もこのような考え方に賛成をし，さらに上皮小体機能亢進を認めた。CANTAROW，STEWART and HOUSEL (1938) も上皮小体抽物の注射を行なうと残余窒素が増量することを示している。筆者の実験では第1日に全例において明瞭に残余窒素が減少し，後軽微であるが移植前より高い値を示した。残余窒素が糸球体よりの濾過が低下し，近位曲細尿管での再吸収増大および遠位曲細尿管での分泌抑制があれば血液中の残余窒素が増加する。ゆえに糸球体よりの濾過が増加したり，細尿管での再吸収の低下と分泌増加が起れば残余窒素の減少が見られると考えてよい。HANDLER，COHN and DE MARIA (1951)，KLEIN and GOW (1952)，FOULKS and PERRY (1959 b) は上皮小体抽出物を静脈注射すると糸球体の濾過値すなわちＧＦＲが上昇し細尿管の再吸収力が減少するのを見た。筆者は組織学的検索で移植第1日の糸球体が腫大し，かつ糸球体血管腔が拡大しているのを見たが，これは糸球体の濾過が盛んに行なわれた組織像であると考えられる。すると移植第1日の残余窒素が減少したことはＧＦＲの上球と細尿管の再吸収の減少と一致するし，組織学的変化とも一致する。第2日以後は糸球体にも変性がおこり，細尿管に溷濁腫脹がみられることは糸球体の濾過の減少，細尿管の再吸収，分泌の抑制が起り残余窒素がやや増加を示している。かつ ALBRIGHT，HAMILTON，CANTAROW らの所見とも一致する。

上皮小体機能亢進症の個々の症例の組織学的検索は多いにもかかわらず系統的な研究はほとんどなく，CANTAROW，STEWART and HOUSE(1938) の犬における研究がそのはじめてのものであろう。彼等は成犬6頭に100～300単位を1日3回ずつ3日間筋肉に注射して，合計2700～3500単位の抽出物を投与して，血清カルシウムを19～20mg/dl に保った。彼等の腎臓についての成績をみると全例において退行変性と石灰変性が見られた。糸球体は腫大し，富核となりボーマン氏嚢内にアルブミン様物質を入れており，細尿管腫大し細胞は扁平化し退行変性と壊死がみられ石灰沈着がみられた。黒田 (1957) はラッテに100ＵＳＰを背部皮下に7～9日連続注射した時の腎臓の変化は，糸球体血管充満は極めてわずかであるがボーマン氏嚢の軽度の腫脹を認めた。細尿管はやや強い溷濁腫脹と空胞変性を認め，細尿管管腔内に蛋白様物質が増加し，ＰＡＳ反応に強く陽性を示した。糸球体血管壁，細尿管基底膜ではＰＡＳ反応陽性物質が正常より減少しており，5例中2例の細尿管に石灰化を認めた。黒田，竹田，田村，山本と橋本 (1959) もラッテに 100ＵＳＰを8日連続注射して黒田 (1957) とほとんど同様な腎臓の変化を得た。筆者の実験において1回移植の例では第1日すでに糸球体と細尿管に変化が認められた。糸球体は腫大し糸球体血管腔が拡大しボーマン氏嚢に蛋白質様物質や出血が認められた。細尿管の溷濁腫脹は軽度であるが粗大なＰＡＳ顆粒が出現した。このことは

上皮小体の作用が移植後第1日の腎臓にすでに形態学的変化をもたらしたことである。しかもこの変化は前にもふれたように血液残余窒素の減少を伴なった。第2日になると糸球体の腫大は明瞭になり拡大した糸球体血管腔内には血液が乏しく糸球体蹄係は肥厚し糸球体の分葉化がめだってきた。間質および細尿管腔へPAS物質が出現した。このことは糸球体の濾過の減退，細尿管の再吸収力の減少をもたらす形態的変化である。第3日には糸球体の腫大と富核，細尿管の変性が進んだが，第4日になるとややその変性は軽度になっていた。この様な組織学的な変化は血清カルシウムや燐，尿カルシウムや燐などと相関々係にあるといってよい。

数回移植をくりかえしても最後の移植から7日後の腎臓の組織に1回移植と比較しても大きな差がなかった。特に細尿管の変性は軽度であった。このことは上皮小体の腎臓に対する作用は毒性的でなくて軽度なものであることを示す。しかし上皮小体の機能亢進が筆者の実験の場合よりも強くかつ長期にわたると腎臓の変性は顕著である。

1回移植した例でも数回移植を繰返した例でもボーマン氏嚢が肥厚しPAS反応に強陽性になり，細尿管基底膜もPAS強陽性を示し細尿管腔や間質にPAS陽性物質を見たが，これらの部分はKOSSAの反応に対し陰性で石灰化を認め得なかった。腎臓にPAS陽性物質が出現することはENGEL (1952) がラッテで上皮小体抽出物を注射すると，血清中のムコ蛋白が増加し腎臓では細尿管に多糖類がつまったりPAS陽性物質が出現するのを見たのと一致する。ENGEL によればこのムコ蛋白の中に無機の炭酸塩や燐酸塩を含んでいるからこれらが次に石灰化になると考えている。BAKER，REAVER and SAWYER (1954) は腎臓の石灰化はまず腎臓の細尿管の基底膜のムコ多糖類のところに起ることを示し，さらに BAKER and SISSON (1955) は石灰化を起し得ないような少量の上皮小体抽出物の投与でも細尿管の多糖類を増加させ，かつ糸球体に変化がなくても細尿管基底膜PASの陽性物質が増加することを見ている。FOURMAN (1959) も同様にラッテで上皮小体抽出物の注射は腎臓の糸球体，細尿管の多糖類の増加をきたし，上皮小体抽出物の量を多くあたえると初めてその部分に石灰化を起すことを見ている。BAKER ら (1954) はラッテで1000単位以上の上皮小体抽出物で2週間後に腎臓の石灰化が起るが，800単位1週間では起らず，1000単位1週間では極く少数で石灰化を見ている。この様に上皮小体抽出物の一定量と期間で腎臓に石灰化を起すに必要である。筆者の実験でPAS陽性物質は出現したがこれらがKOSSAの反応に陰性であったのは移植した上皮小体の力価と実験期間が腎臓の石灰化をもたらすには不足であったのであろう。特に同じような実験方法で伊藤 (1956) が腎臓の石灰化をみているが伊藤の実験期間が筆者の実験よりやや長期にわたっているからであろう。この様にPAS陽性物質が石灰化の前提であるから，移植後第1日にすでに細尿管基底膜およびボーマン氏嚢さらに細

尿管上皮細胞にＰＡＳ陽性物質の増加を認めたことは，上皮小体ホルモンがきわめて早い時期から腎臓に働きかけた有力な証拠になる。細尿管上皮細胞にＰＡＳ顆粒が出現することはEngel（1952）がラッテでまたShetlar, Howard, Joel, Courtright and Reifenstein(1956)がラッテで認めたところと一致する。Engfeldt, Gardell, Hellstroem, Ivemark, Rhodin and Strandh（1958）がラッテに多量の上皮小体抽出物を与えて腎臓を電子顕微鏡で観察して，細尿管の細胞にカルシウムが進入しミトコンドリヤ等に沈着してゆく経過と濃縮力の減少がほぼ平行することを見ているが，このこともＰＡＳ顆粒が細尿管上皮に出現することと同じ現象と考えられる。

以上論じてきたことから上皮小体の作用機序について考えてみよう。

腎臓の機能は(1)糸球体の濾過作用，(2)細尿管の再吸収作用，(3)細尿管の分泌作用，(4)腎臓の合成作用に分けて考えられる。蛋白質以外のすべての血漿成分が糸球体で濾過されこの濾液が細尿管を通る間に再吸収を受ける。水やグルコースはほとんど全部または全部が再吸収されカルシウムもそのほとんど（98%位）が，燐もその大部分（80%位）が再吸収を受ける。

上皮小体ホルモンはきわめて早い時期に，例えば Beuther and Munson（1960）によれば上皮小体を静注した場合は注射後１～８分以内に燐の排泄量の上昇が認められるほど，早い時期に腎臓に働きかける。まず腎血漿流量と糸球体濾過値が上昇する（Handler ら 1951, Klein and Gow 1952)。このことは血液残余窒素の減少と糸球体の組織像によっても裏付けられる。糸球体濾過量の増加によって必然的に燐の濾過量が増加する(Klein and Gow 1952)。細尿管基底膜が肥厚しＰＡＳ強陽性を示すことおよび細尿管の溷濁腫脹は細尿管の再吸収をさまたげる。このことはクリアランス法によっても細尿管の再吸収力を減少させることがわかる（Berthoud, Courvoisier and Zahnd 1957)。また血液残余窒素の増量によってもうかがえる。燐の再吸収も当然低下するから燐の排泄いき価が低下して尿への燐酸排泄が増加する。したがって低燐血症をきたし代償的に高カルシウム血症になる。筆者の実験では燐の尿への排泄増加がカルシウムの増加に先行することを明らかにし得なかったが，低燐症が高カルシウム血症に先行することを確めた。

V. 摘　　要

正常犬に同種上皮小体を移植して上皮小体機能亢進症を起させ，血清カルシウムと燐尿のカルシウムと燐，血液残余窒素を測定し移植初期の腎臓の組織学的検索を行ない次の様な結論を得た。

(1)　上皮小体移植により血液カルシウムが上昇した。この上昇は移植後第１日から認

められ第2日ないし第3日で最高値を示し後下降して恢復した。

(2)　血清燐は第1日から減少を示し第1日が最低値を示した。血清燐の下降は血清カルシウムの上昇に先行した。

(3)　尿へのカルシウムおよび燐の排泄量は増加しいずれも第3日が最高値で以後下降して恢復した。

(4)　血液残余窒素は第1日に減少し第2日から恢復し後やや高い値を示した。

(5)　組織学的観察では移植第1日にすでに糸球体に変化を認め，細尿管基底膜にPAS強陽性の出現および細尿管上皮細胞にPAS顆粒の出現を認めた。細尿管の溷濁腫脹は軽微で第4日ではさらに軽減していた。移植を数回繰返しても移植後7日たった腎臓ではさほどひどい変性は見られなかった。

(6)　以上のことから上皮小体ホルモンは腎臓に働き燐代謝を介してカルシウム代謝に影響することを確めた。

参　考　文　献

1. Albright, F. and R. Ellsworth (1929)　J. Clinic. Invest. 7 : 183.
2. Albright, F., R. Bauer, M. Ropes and J. C. Aub (1929)　J. Clinic. Invest. 7 : 139.
3. Albright, F. and W. Bauer (1932)　J. Clinic. Invest. 11 : 411.
4. Albright, F., P. C. Baird and E. Bloohberg (1934)　Am. J. M. Sci. 187 : 49.
5. Albright, F., T. G. Drake and H. W. Sulkowitch (1937)　Bull. Johns Hopkins Hosp. 60 : 377.
6. Albright, F., C. H. Burnett, P. H. Smith and W. Parson (1942)　Endocrinology 30 : 922.
7. Albright, F., A. P. Forbes and P. H. Hennemann (1952)　Tr. A. Am. Physicians 65 : 337.
8. Albright, F. and E. C. Reifenstein (1948)　The parathyroid glands and metabloic bone tissue, Williams & Wilkins Co., Baltimore.
9. Arnold, W. (1940)　Virch. Arch. f. Path. Anat. 306 : 427.
10. Askanazy (1904)　Arch. Path Anat. Bakt. 4 : 398.
11. Baker, R., G. Reaver and J. Sawyer (1954)　J. Urol. 71 : 511.
12. Barer, R. and F. Sisson (1955)　J. Urol. 72 : 1032.
13. Barnicot, N. A. (1948)　J. Anat. 82 : 233.
14. Berthoud, E., B. Courvoisier and G. Zahnd (1957)　Helvetica Med. Acta 24 : 524.
15. Beuter, E. H. and P. Munson (1960)　Endocrinology 66 : 610.
16. Blaedal and Knight (1954)　Anal. Chem. 26 : 741.

17. BLACK, B. M. and J. F. ZIMMER (1956) Arch. Surg. 72 : 830.
18. CANTAROW, A., H.L. STEWART and E. L. HOUSEL (1937) Endarinology 21 : 368.
19. CANTAROW, A., H. L. STEWART and E. L. HOUSEL (1938) Endocrinology 22 : 13.
20. CARGILL, W. H. and A. C. WITHAM (1949) Fed. Proc. 8 : 357.
21. CHANG, H. Y. (1951) Anat. Record. 111 : 23.
22. COLLIP, J. B. (1925) J. Biol. Chem. 63 : 395.
23. COLLIP, J. B., E. P. CLARK and J. W. SCOTT (1925) J. Biol. Chem. 63 : 439.
24. COLLIP, J. B., L. I. PUGSLEY, H. SELYE and D. L. THOMSON (1934) Brit. J. Exptl. Path. 15 : 335.
25. COXAN, R. V. (1954) J. Physiol. 124 : 389.
26. CRAWFORD, J. D., M. M. OSBORNE, N. B. TOLBOT, M. L. TERRY and M. F. MORRILL (1950) J. Clinic. Invest. 29 : 1448.
27. CURTIS, L, E. and A. F. FELLER (1942) Ann. Int. Med. 17 : 1005.
28. DAVIES, B. M. A. (1958) J. Endocrinology 16 : 369.
29. DENT, C. E. (1953) Proc. Roy. Soc. Med. 46 : 291.
30. DOWN, R. S. and V. SCOTT (1941) Arch. Int. Med. 67 : 658.
31. DYER, F. J. (1932) J. Physiol. 75 : 139.
32. v. EISELSBERG, A. (1892) Wiener Klin. Wochenschr. 1892 : 81.
33. ELLSWORTH, R. (1932) J. Clinic. Invest. 11 : 1011.
34. ELLSWORTH, R. and P.H. FUTCHER (1935) Bull. Johns Hopkins Hosp. 57 : 91.
35. ENGEL, M. B. (1952) Arch. Path. 53 : 339.
36. ENGFELDT, B. S. Gardell, I. Hellstroem, B. Ivemark, J. RHODIN, and J. STRANDH (1958) Acta Endocrinology. 29 : 15.
37. ERHEIM, J. (1911) Frankfukter Zeitshr. f. Path. 7 : 295.
38. FAY, M., V. G. BEHRMANN and D. M. BUCK (1942) Am. J. Physiol. 136 : 716.
39. FISKE, C. H. and Y. SUBBA ROW (1925) J. Biol. Chem. 66 : 375.
40. FOULKS, J. G. and F. A. PERRY (1959a) Am. J. Physiol. 196 : 554.
41. FOULKS, J. G. and F. A. PERRY (1959b) Am. J. Physiol. 196 : 561.
42. FOULKS, J. G. and F. A. PERRY (1959c) Am. J. Physiol. 199 : 567.
43. FOURMAN, J. (1957) J. Anatomy 93 : 579.
44. GINZLER, A. M. and H. L. JAFFE (1941) Am. J. Path. 17 : 293.
45. GREENWALD, I. and J. GROSS (1926) J. Biol. Chem. 68 : 325.
46. GREENWALD, I. (1911) Am. J. Physiol. 28 : 103.
47. GROLLMAN, A. (1954) Endocrinolgy 55 : 166.
48. HANES, F. (1939) Am. J. Med. Sci. 197 : 85.

49. HALSTED, W. (1909) J. Exptl. Med. 11 : 175.
50. HALSTED, W. (1908) Proc. Path. Soc. Philadelphia 11 : 109.
51. HALSTED, W. (1912) J. Exptl. Med. 15 : 205.
52. HANSON, A. M. (1923) Military Surgeon 52 : 280.
53. HANSON, A. M. (1924) Military Surgeon 55 : 701.
54. HARRISON, H. E. and H. C. HARRISON (1941) J. Clin. Invest. 20 : 47.
55. HANDLER, P., W. J. A. DE MARIA and D. V. COHN (1949) Fed. Proc. 8 : 204.
56. HANDLER, P., D. V. COHN and W. J. A. DE MARIA (1951) Am. J. Physiol. 165 : 434.
57. HANDLER, F. and D. V. COHN (1952) Am J. Physiol. 169 : 188.
58. HEUPER, W. (1927) Arch. Path. 3 : 14.
59. HOGDEN, C. A. M. and J. L. BOLLMAN (1951) Am. J. Physiol. 164 : 670.
60. 広谷速人・山崎敏 (1957) 日整外会誌 8 : 307.
61. HUNTER, D. and J. C. AUB (1927) Quart. J. Med. 20 : 123.
62. 兵頭周吉 (1933) 東京医学会誌 46 : 1327.
63. INGALLS, T. H., G. DONALDSON and F. ALBRIGHT (1943) J. Clinic. Invest. 22 : 603.
64. 伊藤隆治 (1956) 山口大学農学部学術報告 7 : 359.
65. JAHN, I. and F. PITTS (1948) Am. J. Physiol. 155 : 42.
66. JAMES, P. R. and P. G. RICHARDS (1956) Arch. Surg. 72 : 553.
67. KLEEMAN, C. R. and R. E. COOKE (1951) J. Lab. & Clin. Med. 38 : 112.
68. KLEIN, R. and R. C. GROW (1953) J. Clin. Endocri. and Metab. 13 : 271.
69. KOHN, A. (1895) Arch. f. mikroskop. Anat. u. Entwicklungsgesch. 44 : 366.
70. KOHN, A. (1897) Arch. f. mikroskop. Anat. u. Entwicklungsgesch. 48 : 389.
71. KOCHAKIAN, C. D. and A. R. TEREPKA (1951) Am. J. Physiol. 165 : 142.
72. KRETSCHNER, H. L. (1950) J. Urol. 63 : 947.
73. 黒川清之 (1925) 慶応医学 5.
74. 黒田謙三・竹内昭二・田村速実・山本日出雄・橋本茂男 (1959) 神戸医大紀要 11 : 254.
75. 黒田孝也 (1957) 神戸医大紀要 9 : 930.
76. 兼松徳次郎 (1935) 岡山医学会誌 47 : 245.
77. KENNY, A. D. and P. L. MUNSON (1959) Endocrinology 64 : 513.
78. LEARNER, A (1929) J. Lab. Clin. Med. 14 : 921.
79. LEISCHNER, H. (1907) Wiener Klin. Wochenschr. (1907) : 647.
80. LOBER, P., A. J. HERTZOG and C. PICE (1946) Arch. Path. 41 : 921.
81. MAC CALLUM, W. G. (1905) Bull. Johns Hopkins Hosp. 16 : 87.
82. MAC CALLUM, W. G. and C. VOEGTLIN (1908) Bull. Johns Hopkins

Hosp. 19 : 91.
83. MARTIN, E., P. GUYE, J. BABEL and B. COURVOISIER (1953) Ann. Endocrinology 13 : 943.
84. Mc JUKIN, F. A., W. R. TWEEDY and E. W. Mc NAMARA (1937) Am. Path. 13 : 325.
85. MICHIE, A. J. (1952) Report of the Forth M and R Pediatic Research Conference, M and R Laboratories.
86. MONAHAN, E. P. and S. FREEMAN (1941) Am. J. Physiol. 142 : 104.
87. MUNSON, P, L., O. A. ISERI, L. W. PARKER and R. O. GREEP (1942) J. Dental Research 31 : 463.
88. MUNSON, P. (1955) Ann. N. Y. Acad. Sci. 60 : 776.
89. 長岡正泰 (1957) 日整外会誌 31 : 370.
90. NEUFELD, A. H. and J. B. COLLIP (1942) Endocrinology 30 : 135.
91. NIELSEN, S. W. and B. J. Mc Sherry (1954) J. A. V. M. A. 124 : 270.
92. 西村信一郎・岡本良平・林　章夫 (1954) 日外会誌 55 : 606.
93. 大庭嘉人 (1954 a,b) 日外会誌 55 : 607, 768.
94. 大庭嘉人 (1957) 札幌医学雑誌 12 : 205.
95. PITT, R. F. and R. S. ALEXANDER (1944) Am. J. Physiol. 142 : 648.
96. RAISZ, L. G. and D. F, HAMMACK (1959) Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med. 100 : 411.
97. RAPPAPORT, F. and F. EICHHORN (1947) J. Lab. Chin. Med. 32 : 103.
98. RASMUSSEN, H. (1959) Endocrinology 65 : 517.
99. RICH, C. (1957) Metabolism 6 : 574.
100. ROGERS, H. M. (1946) J. A. M. A. 130 : 22.
101. SANDSTROM, J. (1880) Upsala Iäkarefören. Förhandl. 5 : 441 (Ref. Schmidts Jahrbücher 187 : 144).
102. SAMIY, A. H., P. F. HIRSH, A. G. RAMSAY, C. GIORDANO, and J. P. MERRILL (1960) Endocrinology 67 : 266.
103. SELYE, H. (1942) Arch. Path. 53 : 339.
104. STEWART, G. S. and H. F. BOWEN (1951) Endocrinology 48 : 568.
105. STEWART, G. S. and H. F. BOWEN (1952) Endocrinology 51 : 80.
106. STEERK, H. C. (1943) Proc. Soc. Exptl, Biol. and Med. 54 : 50.
107. SOFFER, L. T. and C. C. COHN (1943) Arch. Int. Med. 71 : 630.
108. SHETLAR, M. R., R. P. HOWARD, W. JOEL, C. COURTRIGHT and E. REIFENSTEIN (1956) Endocrinology 59 : 532.
109. 斎藤正行 (1948) 日医新報 1242.
111. 斎藤正行 (1955) 光電比色計による臨床化学検査, 南江堂, 東京.
111. TALMAGE, R. V., F. W. KRAINTZ, R. C. FROST and L. KRAINTZ (1953) Endocrinology 52 : 318.
112. TALMAGE, R. V. and F. W. KRAINTZ (1954) Proc. Soc. Expt. Biol.

and Med. 88 : 600.
113. TALMAGE, R. V. (1956) Ann. N. Y. Acad. Sci. 64 : 326.
114. TALMAGE, R. V., J. R. ELLIOTT (1956) Endocrinology 59 : 27.
115. TALMAGE R. V., J. R. ELLIOTT and A. C. ENDERS (1957) Endocrinology 61 : 256.
116. TALMAGE, R. V., R. J. TOFT and G. D. BUCHANAN (1960) Endocrinology 65 : 1.
117. 田中　英 (1959) 日新医学 46 : 156.
118. TEPPERMAN, H. M., M. V. L' HEUREUX and A. E. WILHELMI (1947) J. Biol. Chem. 168 : 151.
119. TRUSKOWSKI, R. I., V. J. BLSUTH-OPIENSKA and J. IWANOSKA (1937) Bioch. J. 33 : 1005.
120. TWEEDY, W. R., R. D. TEMPLETON and F. A. Mc JUNKIN (1937) Endocrinology 21 : 55.
121. TWEEDY, W. R., R. D. TEMPLETON, M. C. PATRAS, F. A. Mc JUNKIN and E. W. Mc NAMARA (1939) J. Biol. Chem. 128 : 407.
122. TWEEDY, W. R. and W. W. CAMPBELL (1944) J. Biol. Chem, 154 : 339.
123. TWEEDY, W. R. (1945) J. Biol. Chem. 161 : 105.
124. TWEEDY, W. R., M. E. CHILCOTE and M. C. PATRAS (1947) J. Biol. Chem. 168 : 597.
125. TWEEDY, W. R., M. V. L' HEUREUX and E. M. ZORN (1950) Endocrinology 47 : 219.
126. VASSALE, G. and F. GENERALI (1896) Arch. Ital. de Biol. 25 : 459; 26 : 61.
127. WAIFE, S. O. (1949) Am J. Med. Sci. 218 : 624.

Studies on the Function of the Parathyroid Gland.
I. Effect of Experimental Parathyroid Hyperfunction on the Kidney of the Dog

By

Sukechika KIWAKI

(Laboratory of Anatomy of Domestic Animal, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

Though the function of the parathyroid gland on calcium and phosphorus metabolism is confirmed by many investigators, the mechanism and the

primary site of action have not been established. ALBRIGHT and others stated that this hormone acts on phosphorus metabolism and kidney function while COLLIP and others mentioned that the hormone affects calcium metabolism and bone dissolution.

There are many physiological studies on the function of the parathyroid gland using the parathyroid extracts, but a little systematical and histological study on the early morphological changes of the kidney, which occur in hyperfunction of the parathyroid gland. This experiment was undertaken to find out that the parathyroid hormone may produce its primary influence on the kidney and phosphrous metabolism. Young mongrel litter dogs were used in this experiment. The fresh homo-parathyroid glands were implanted under the glutaeal fascia and some biochemical observations were performed every day. Another dog of the same litter was observed for sham examination. For histological experiments, dogs were killed every 24 hr. after implantation and autopsied immediately. Pieces of the kidney were fixed in formaline solution (1:9), blocked in paraffin, and stained with haematoxyline and eosine. Then PAS reaction for polysaccharide and KOSSA's reaction for calcium were tested. Serum and urine calcium was determined by Chelatometry, phosphorus by FISKE-SUBBA ROW's method, and noneprotein nitrogen by RAPAPPORT's method.

The results are as follows:

1) The rise of serum-Ca level was found from the first day and the highest value was seen at the second or third day.
2) The serum-P falled at the first day and the lowest point appeared at the same day. Then serum-P rose gradually and recovered to normal level at the fourth day. The fall of serum-P occured earlier than the rise of the serum-Ca.
3) Urine calcium and phosphorus both rose at the first day. In this experiment, it was difficult to decide which may occur earlier.
4) The noneprotein nitrogen was falled only at the first day. Then it recovered to the normal level.
5) Histological changes were found in the kidney of the first day already. Namely, glomeruli enlarged and became extremely cellular. Some capsular spaces were filled with coagulated albumine or blood. The convoluted tubuli were often lightly dilated and PAS positive granules appeared in tubular cells. Changes of the kidney of the secound day or the third day were more heavier than the first day's. Glomeruli were often filled up the capsular spaces and attached with the capsular epithelium which reacted strongly for PAS reaction. PAS-positive granules or substances were occasionally found in tubular lumen or cells and interstitial tissues. Any positive substaces of KOSSA's reacton were not found. The kidney at the fourth day showed a little slighter changes than the early stages.

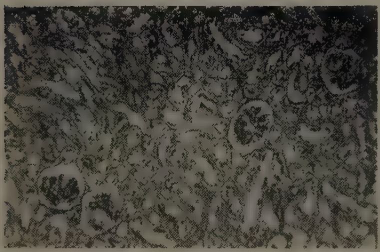


Fig. 1.　81号犬，移植後1日目，糸球体血管の拡大（10×15）

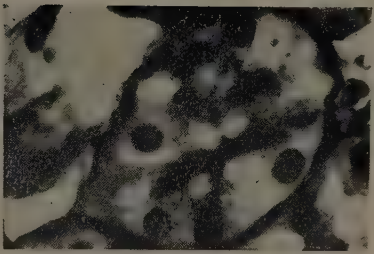


Fig. 2.　Fig. 1の糸球体拡大（45×15）

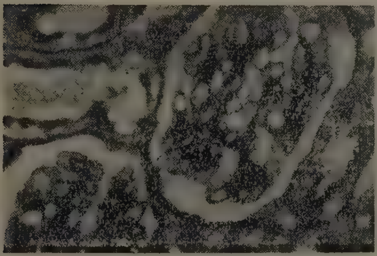


Fig. 3.　102号犬，細尿管細胞にPAS顆粒の出現（100×15）

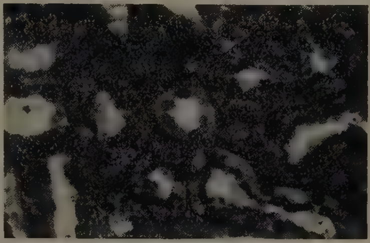


Fig. 4.　103号犬，移植後2日目，細尿管細胞のPAS顆粒の出現（10×15）

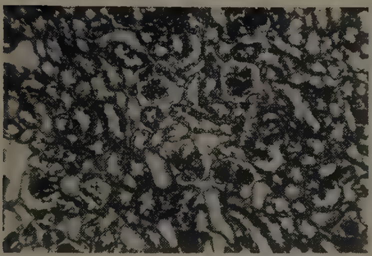


Fig. 5.　111号犬，移植後2日目，糸球体蹄係の癒着と分葉化

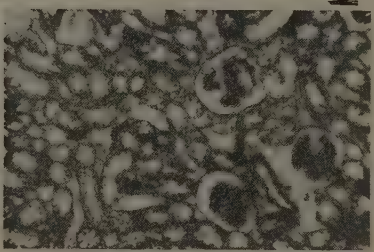


Fig. 9.　98号犬，移植後3日目，間質へのPAS物質の出現

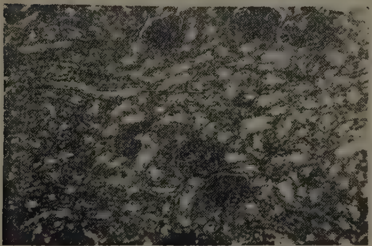


Fig. 7.　79号犬，移植後4日目

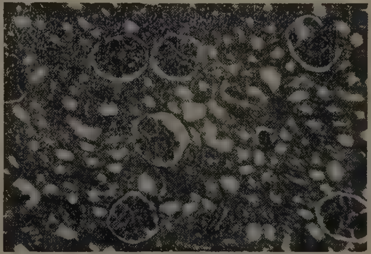


Fig. 8.　38号犬，移植回数7回

下関市における食品処理場の衛生学的実態調査

木塚静雄*・中野蕙二*・尾形泰明*
中村建史**・勝目幸輝**・松崎久男**

S. KIZUKA, K. NAKANO, Y. OGATA, K. NAKAMURA,
Y. KATSUME and H. MATSUMURA:

Research on the Hygienic Condition of Food Factories and Premises in Simonoseki-si

I. 緒　　言

食品工場や旅館調理場等食品を処理する場所にあっては，原料および製品の汚染防止の面から環境の衛生管理が極めて重要な問題であるが，とりわけ冷蔵設備の衛生的条件は原料ならびに製品の鮮度を左右するので特に注意を怠ってはならない。下関市は下関漁港という我国有数の漁港を有し，季節を問わず年中多量の魚介類が取り扱われているのであるが，我国においてはこれら魚介類が国民の食生活上重要な動物性蛋白質源となっているがため，その処理，貯蔵，加工等をなすにあたって常にその環境に留意し，衛生的に管理されるべきであることは言をまたない。魚介類による食中毒は年々多数の発生を見ているが，その原因は主に施設環境の汚染に由来する可能性の多いことが指摘されているのである。下関市においては現在迄食品工場および食品を取扱う店舗の綜合的な環境衛生検査はほとんど実施されていなかった。よってここにその実態を明瞭にし環境衛生知識の向上を計ることを目的として本調査を施行したのである。すなわち本調査は食品取扱に対する施設環境状態の衛生調査試験であって，その内特に冷蔵設備の有無ならびにその衛生状態を明らかにした。さらに現在一般に多用されている従来の冷蔵設備が衛生学的見地からみて，完全な管理のもとに使用されているか否かは疑問であり，その改善の必要が痛感されているので，この点に関しても検討してみたのである。以上の様な観点より本調査を実施した結果，食品工場等における現在の環境状況についてその実態を把握し，今後の環境衛生上問題となる点について二，三の知見を得たので報告

* 山口大学農学部獣医衛生学研究室
** 下関市保健所

する。

なお本調査には表記の研究者の他，下関保健所の永吉和郎，大下嘉一，山下俊史，倉田五郎，広田康重，河田治雄，與椙平八，和田隆至および勝谷智行の諸氏が参劃したことを付記する。

Ⅱ．調査法ならびに試験法

1．調査および試験は下記の通り実施した。

現場における検査ならびに検体収去（下関市保健所食品衛生監視員）

収去検体の試験（山口大学農学部獣医学衛生学研究室）

2．調査対象は下関市内西部地区における各業種のうち，食品衛生上特に重要と思われる業種より「すし屋」「旅館」10件，「魚肉煉製品製造業」8件を任意抽出して調査の対象とした。

3．調査時期は春期，夏期，秋期の3期に分け，各期の実施日は次の通りである。

春期 ：	4月27日	5月11日	5月18日	6月8日
夏期 ：	7月20日	7月28日	8月24日	9月1日
秋期 ：	10月19日	10月27日	11月16日	11月24日

4．現場調査は下関保健所食品衛生監視員8名を4班に編成し，各班ごとに1日に2件を調査，検体を収去し，調査終了後収去検体を山口大学に送付の上試験に供した。検体収去後試験操作までに要した時間は 2.5～3時間であった。現場調査は食品衛生法に準じ，収去検体の試験は総て厚生省衛生検査指針Ⅲに基づいて実施した。

5．検体収去法

(1)落下細菌： Koch の落下細菌数検出法にしたがい，普通寒天培地を殺菌した直径10cmのペトリ皿に流し込み，凝固せしめたものを2個用意し，1個は冷蔵庫上に他の1個は調理台上に置き，蓋を取り去って5分間空気に曝露した後蓋をして送付した。

(2)冷蔵庫の把手および内壁： 接触法にしたがい，ふきとり棒で把手は全面，内壁は $10cm^2$ をふきとった。

(3)冷蔵庫内の凝水： 庫内の霜又は凝水を，予め滅菌ガラス棒またはピペットで約5～15mlを滅菌した大型試験管に採取した。

(4)工場内のゴミ： 工場および調理場の隅，角に存在するゴミ約2～3gを滅菌大型試験管に採取した。

6．収去検体の試験法

(1)落下細菌数： 送付されたペトリ皿を37°Cにて48±3時間培養し，2枚の培地上に発生した集落数の平均をもって落下細菌数とした。

(2)冷蔵庫の把手および内壁の細菌数：2枚の滅菌ペトリ皿に滅菌ピペットで原液1ml

をとり，これに普通寒天培地約15mlを注加攪拌凝固せしめた後37°Cにて48±3時間培養し，2枚の培地上に発生した集落数の平均に15を乗じて細菌数とした。

(3)冷蔵庫内凝水中の細菌数：　収去した凝水1mlを滅菌生理食塩水で倍数稀釈を行ない，10倍液，100倍液，1,000倍液を作った。この内100倍液および1,000倍液を各2枚の滅菌ペトリ皿に各1mlをとり，これに普通寒天培地約15mlを注加攪拌凝固せしめた後，37°Cにて48±3時間培養し，培地上に発生した集落数に夫々稀釈倍数を乗じその平均をもって細菌数とした。

(4)工場内ゴミの細菌数：　収去したゴミ1gを滅菌生理食塩水で倍数稀釈を行ない，10倍液，100倍液，1,000倍液，10,000倍液を作った。この内1,000倍液および10,000倍液を各2枚の滅菌ペトリ皿に滅菌ピペットで各1mlをとり以下(3)と同様に実施した。

(5)大腸菌群：　冷蔵庫の把手および内壁では原液を，凝水では(3)で作った10倍液を，工場内のゴミでは(4)で作った100倍液を2枚のペトリ皿に各1mlをとり，これにデソキシコレート培地約15mlを注加攪拌凝固せしめてから，さらに3～4mlのデソキシコレート培地を重層凝固せしめた後，37°Cにて48±2時間培養し，ほぼ赤色の集落の発生したものを推定試験陽性とした。なお今回の試験においては推定試験のみにとどめた。

(6)黴数：　冷蔵庫内凝水では(3)で作った10倍液および100倍液を，工場内ゴミでは(4)で作った100倍液および1,000倍液を各2枚の滅菌ペトリ皿に1mlづつとり，これにメーヤー氏培地約15mlを注加攪拌凝固せしめた後，25°Cで3日間培養し，発生した集落数に各稀釈培数を乗じその平均をもって黴数とした。

Ⅲ.　調査試験結果および考察

1. 施　設　現　況

「食品衛生法施行規則第18条の2」の規定に基づき施設の現況を調査した結果は第1～3表に示す通りである。

施設現況における採点項目および採点方法

	採点項目	採点方法
建物の構造	1　場所，大きさ，使用に適した構造か	2
	2　掃除しやすい床，壁，天井であるか	2
	3　鼠族昆虫より防禦施設及びその補修はよいか	2
	4　周囲は勾配あり排水よく掃除しやすいか	2
	5　使用に便利で適当な洗滌設備があるか	2
食品取扱設備	6　その目的に応じて十分な大きさ及び数があるか	2
	7　動かし難い設備が適当に配置されているか	2
	8　容易に掃除できる構造か	2
	9　補修はよいか	2
	10　可動施設として衛生的な貯蔵設備があるか	2
	11　適当な温度及び圧力の調節設備があるか	5

給水汚物処理	12	使用に便利で且つ安全な給水設備があるか	10
	13	汚物処理の設備はよいか便所は清潔か	10
取扱方法	14	構内及び獣畜は清潔か，鼠族昆虫等はいないか	10
	15	施設は清潔で衛生的か	10
	16	製品は衛生的に取扱われ貯蔵されているか	10
	17	食品は適当な温度で加工され貯蔵されているか	10
食品取扱者	18	伝染病の病原たる可能性なきや（従業者の健康）	5
	19	清潔な外衣を着しているか（従業者の服装）	5
	20	清潔な習慣がついているか（従業者の清潔）	5
合計			100

第1表 施設現況 （春期）

調査時期	業種	番号No. \ 採点項目	建物の構造					食器取扱設備						給水汚物処理		取扱方法				食品取扱者			合計
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	計
		採点方法	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10	10	10	10	10	10	5	5	5	100
4月27日	すし屋	1	○	○		○	○	○	○	○				○		○	○	○	○		○		69
		2	○	○	○	○	○		○	○		○		○	○			○		○	○	○	61
		3				○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	77
		4				○	○	○	○	○		○		○		○		○	○	○	○	○	67
		5	○			○			○	○	○	○		○	○		○	○		○	○		62
		6	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○		71
		7				○	○			○		○	○	○	○		○		○	○	○		63
		8		○		○		○							○			○	○	○		○	46
5月11日	すし屋	9		○		○	○	○		○			○	○	○			○	○	○	○	○	70
		10	○	○		○		○	○			○	○	○	○			○	○	○	○	○	72
	旅館	11	○	○		○		○	○	○		○		○		○	○	○	○	○		○	74
		12	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○			○	○	○	○	○	○	75
		13	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○			66
		14		○		○		○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○			64
		15		○		○		○	○	○			○	○		○	○		○		○	○	65
		16		○		○	○	○	○	○			○	○	○		○		○		○	○	67
5月18日	旅館	17		○		○		○	○	○		○		○			○	○	○		○	○	62
		18				○	○	○	○	○				○	○			○	○		○	○	60
		19				○			○	○	○	○	○	○				○	○	○	○		57
		20		○		○		○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○		○	69
	製造業	21	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○					○	58
		22						○	○	○	○	○	○	○								○	30
		23	○		○	○		○	○	○	○	○		○			○	○		○		○	56
		24	○	○	○		○	○	○		○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	76
6月8日	製造業	25				○	○	○	○	○		○		○			○	○	○			○	57
		26				○	○	○	○	○		○		○			○	○	○			○	57
		27	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○			○	58
		28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	90
合格件数			13	16	5	26	16	24	25	25	12	22	17	27	11	6	20	22	23	17	16	21	平均 64.2

備考 ○……合格

第2表　施　　設　　現　　況　　(夏　期)

調査時期	業種	採点項目 / 採点方法 / 屋号No.	建物の構造					食品取扱設備						給水汚物処理		取扱方法				食品取扱者			合計
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	計
			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10	10	10	10	10	10	5	5	5	100
7月20日	すし屋	1	○	○		○	○	○	○	○		○		○		○	○	○	○	○		○	76
		2	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○			○	○	○	○	○	○	71
		3		○		○	○	○	○	○	○	○		○	○		○	○	○		○	○	76
		4			○	○	○	○	○	○	○	○		○			○	○	○		○	○	66
		5	○			○		○	○	○	○	○		○	○		○	○		○		○	64
		6	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○			68
		7		○		○		○	○	○	○		○	○	○		○	○	○	○	○	○	82
		8		○		○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	79
7月28日	すし屋	9		○		○	○	○	○	○		○		○		○	○	○	○		○	○	74
		10		○	○	○	○	○	○	○				○		○		○	○		○	○	64
	旅館	11	○	○		○	○	○	○	○		○		○			○	○	○	○	○	○	71
		12	○	○		○	○	○	○	○		○		○			○	○	○	○	○	○	71
		13	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○			66
		14			○	○		○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○			64
		15				○		○	○	○	○	○		○	○		○	○	○	○	○	○	77
		16		○		○		○	○	○	○	○		○	○		○	○	○	○	○	○	79
8月24日	旅館	17			○	○		○	○	○	○	○	○	○	○			○	○			○	64
		18			○	○		○	○	○	○	○	○	○	○			○		○		○	59
		19				○	○		○	○	○	○	○	○				○	○	○	○		57
		20			○	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	69
	製造業	21	○		○	○		○	○		○	○		○		○	○	○				○	59
		22						○	○			○		○				○					26
		23		○		○	○	○	○	○		○		○	○		○	○	○		○	○	74
		24	○	○	○		○	○	○		○	○	○	○				○	○	○	○	○	76
9月1日	製造業	25				○	○	○	○	○		○		○			○	○	○			○	57
		26				○	○	○	○	○		○		○			○	○	○			○	57
		27	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○			○	58
		28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	90
合格件数			11	14	11	26	17	27	28	25	18	26	12	28	10	6	22	27	24	16	13	23	平均 67.6

備考　○……合格

第3表　施　　設　　現　　況　　(秋　期)

調査時期	業種	採点項目 / 採点方法 / 屋号No.	物建の構造					食品取扱設備						給水汚物処理		取扱方法				食品取扱者			合計
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	計
			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10	10	10	10	10	10	5	5	5	100
10月19日	すし屋	1	○		○	○	○	○		○				○	○	○			○	○	○	○	67
		2			○	○	○			○		○		○	○	○	○		○	○	○	○	75
		3				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	89
		4		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○		71
		5	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○			○	○	○	○	○	○	63
		6	○				○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	64
		7			○	○	○	○	○		○	○	○	○			○	○	○	○		○	69
		8				○		○	○	○		○			○		○	○	○		○	○	60

調査時期	業種	採点項目 / 採点方法 / 件別No.	建物の構造 1 (2)	2 (2)	3 (2)	4 (2)	5 (2)	食品取扱設備 6 (2)	7 (2)	8 (2)	9 (2)	10 (2)	11 (5)	給水汚物処理 12 (10)	13 (10)	取扱方法 14 (10)	15 (10)	16 (10)	17 (10)	食品取扱者 18 (5)	19 (5)	20 (5)	合計 (100)
10月27日	すし屋	9		○		○	○	○		○			○	○	○			○	○	○	○	○	70
		10	○	○		○		○	○			○	○	○	○			○	○	○	○	○	72
	旅館	11				○	○	○	○	○		○		○		○	○	○	○		○	○	72
		12				○	○	○	○	○		○		○		○	○	○	○		○	○	72
		13	○			○	○	○		○		○	○	○	○		○		○	○		○	67
		14				○	○	○		○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	72
		15	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○		○	69
		16				○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○			71
11月16日	旅館	17				○	○	○	○	○		○		○		○	○	○	○		○	○	72
		18				○	○	○	○	○		○		○	○				○		○	○	52
		19					○	○		○	○		○	○	○	○			○	○		○	63
		20	○			○	○	○		○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	84
	製造業	21	○	○		○		○	○		○	○		○		○	○	○				○	59
		22						○	○			○		○				○					26
		23				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○		○	69
		24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○		○	75
11月24日	製造業	25				○	○	○	○	○				○	○		○	○			○	○	60
		26				○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○			○	54
		27		○			○	○	○	○		○		○	○		○		○		○	○	62
		28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○			○	80
合格件数			10	8	6	23	23	27	21	24	14	24	16	27	17	9	19	19	25	16	17	25	平均 67.4

備考　○……合格

1.　合計点から見た結果

調査時期別にすし屋８件，旅館10件，魚肉煉製品製造業（以下製造業とする）８件につき検討した。

第４表　施設現況における得点件数　（春　期）

調査時期	業種及び件数	合計点数 21～30	31～40	41～50	51～60	61～70	71～80	81～90	最高点	最低点	最高最低の差	平均点
４月27日	すし屋 8件	—	—	1	—	5	2	—	77	46	31	64.5
５月11日	旅館 6件	—	—	—	—	4	2	—	75	64	21	68.5
５月18日	旅館 4件	—	—	—	2	2	—	—	69	57	12	62.0
	製造業 4件	1	—	—	2	—	1	—	76	30	46	55.0
６月８日	製造業 4件	—	—	—	3	—	—	1	90	57	33	65.5

春期：（第４表）４月27日のすし屋８件は61～70点（５件）を中心に大体良の範囲にある。５月11日の旅館では全件61～80点に入り，春期では５月18日の旅館４件についで好成績を示している。５月18日の旅館４件は平均点では第４位であるが，最高最低の差

は他業種に比較して少ない。これより春期では旅館の成績が最も良く，製造業では6月8日に81〜90点という好成績を示したのが1件あるが，5月18日に21〜30点という極めて悪いのがあり，平均点は無論最高最低の点差も46点で余り良好ではない。

第5表　施設現況における得点件数　（夏　期）

調査時期	業種及び件数	合計点数 21〜30	31〜40	41〜50	51〜60	61〜70	71〜80	81〜90	最高点	最低点	最高最低の差	平均点
7月20日	すし屋 8件	—	—	—	—	3	4	1	82	64	18	72.7
7月28日	旅館 6件	—	—	—	—	2	4	—	79	64	15	71.3
8月24日	旅館 4件	—	—	—	2	2	—	—	69	57	12	62.2
	製造業 4件	1	—	—	1	—	2	—	76	26	50	58.7
9月1日	製造業 4件	—	—	—	3	—	—	1	90	57	33	65.5

夏期：（第5表）すし屋は全件50点以上で最高最低の差は大きいが平均点は第1位であり，大体好成績である。

秋期：（第6表）10月27日における旅館は最高最低の差が5点で，しかも平均点でも好成績であるが，11月16日ではやや劣っている。11月16日における製造業は極めて得点数の低い不良なものが1件あり，11月24日においてもすし屋，旅館に較べ不良である。

第6表　施設現況における得点件数　（秋　期）

調査時期	業種及び件数	合計点数 21〜30	31〜40	41〜50	51〜60	61〜70	71〜80	81〜90	最高点	最低点	最高最低の差	平均点
10月19日	すし屋 8件	—	—	—	1	3	3	1	89	60	29	71.0
10月27日	旅館 6件	—	—	—	—	2	4	—	72	67	5	70.5
11月16日	旅館 4件	—	—	—	1	1	1	1	84	52	32	67.7
	製造業 4件	1	—	—	1	1	1	—	75	26	49	57.2
11月24日	製造業 4件	—	—	—	2	1	1	—	80	54	26	64.0

次に春，夏，秋の3期を総合的にみると（第7表）3期を通じて平均61〜70点で大体良好な結果を得たが，21〜30点という極めて悪いものが3期を通じて存在するのは第1表，第2表，第5表において見られるように製造業において施設の極めて悪い工場が1件あるためと思われる。全期を通じて僅かではあるが向上しているのは季節的な影響も考えられるが，調査の影響により施設が幾らか改善されたためと思われる。

これを業種別（第8表）にみると最も良いのがすし屋で，次いで旅館，製造業の順となる。3業種とも夏期が最も好成績ではあるが他の2期と大差はない。

第7表 施設現況における3期の得点件数

合計点＼調査時期	春	夏	秋
21 ～ 30	1	1	1
31 ～ 40	—	—	—
41 ～ 50	1	—	—
51 ～ 60	7	6	5
61 ～ 70	12	8	9
71 ～ 80	6	10	11
81 ～ 90	1	2	2
平均点	64.2	67.6	67.4

第9表 施設現況における合格項目と合格件数

合格件数	合格項目 春期	合格項目 夏期	合格項目 秋期
1～5	(3)	—	—
6～10	(14)	(12)(13)	(1)(2)(3)(4)
11～15	(1)(9)(13)	(1)(2)(3)(11)(19)	(9)
16～20	(2)(5)(11)(15)(18)(19)	(5)(9)(18)	(11)(13)(15)(16)(18)(19)
21～25	(6)(7)(8)(10)(16)(17)	(8)(15)(17)(20)	(4)(5)(7)(8)(10)(17)(20)
26～28	(4)(12)	(4)(6)(7)(9)(12)(16)	(6)(12)

第8表 施設現況における3期の業種別得点件数

業種	合計点	春	夏	秋	3期合計
すし屋 10件	21～30	—	—	—	—
	31～40	—	—	—	—
	41～50	1	—	—	1
	51～60	—	—	1	1
	61～70	6	4	4	14
	71～80	3	5	4	12
	81～90	—	1	1	2
	平均点	65.8	72.0	71.0	69.6
旅館 10件	21～30	—	—	—	—
	31～40	—	—	—	—
	41～50	—	—	—	—
	51～60	2	2	1	5
	61～70	6	4	3	13
	71～80	2	4	5	11
	81～90	—	—	1	1
	平均点	65.9	67.7	72.4	68.6
魚肉煉製品製造業 8件	21～30	1	1	1	3
	31～40	—	—	—	—
	41～50	—	—	—	—
	51～60	5	4	3	12
	61～70	—	—	2	2
	71～80	1	2	2	5
	81～90	1	1	—	2
	平均点	60.2	62.1	60.6	61.0

以上の結果からみると，すし屋，旅館においては特別に不良な所はなく，ほぼ50～90点の範囲にあるが，これはすし屋においては直接客と接する関係上施設の充分な整備が要求されるためであることが認められ，旅館ではすし屋の様に調理場が直接客と接するわけではないが，日常の食生活を扱うため，衛生管理に相当注意していることが認められる。これら2業種は保健所の衛生指導もかなり行き届いていて，衛生施設に対する関心が高い様である。

一方製造業においては他の2業種に比してかなり不良で，なかには特別整備された施設を有するにもかかわらず，反面非常に不良な設備個所もあってその差が著しい。これは直接に原料である魚介類を多量に処理する場所がかなりの大きさを必要とすること等から，小工場では施設の整備が不充分となり衛生観念も低く，その結果上記の様な成績を示すことになったものと思われる。

2． 各採点項目についての検討

第3表，第4表，第5表より項目別にその合格件数を見ると第9表の通りである。これによると季節的に各項目の合格件数に相当の変化が見られる。調査時期中に多少の改善はなされたにしても，この様な変動が見られるのはどういう理由であろうか。そこで

各項目について検討してみた。

1） 非常に合格件数の多い項目

合格件数が約25～28件のものは項目（4）周囲は勾配あり排水よく掃除しやすいか，（6）その目的に応じて十分な大きさおよび数があるか，（8）容易に掃除できる構造か（12）使用に便利でかつ安全な給水設備があるか，の4項目であって，これらの項目については非常によく整備されている。

項目（12）は春期27件，夏期28件，秋期27件と3期を通じて良い成績であって，これは最初施設を作る特に設計上良く考えて作られたものと推定されるし，また常時使用しなければならない点から良く整備されているものと思われる。このことについては項目（4）と（12）も同様のことが言える。

項目（6）は春期は24件であるが，夏期および秋期は27件と合格件数が増加したのは，調査中に改善されたと思われる点をも含めて随時目的に応じたものに取り変え得るものが多いこと，および衛生的に改善されたものが普及されているためのものと思考される。

2） 非常に合格件数の少ない項目

項目（3）鼠族昆虫よりの防禦施設およびその補修はよいか，また（14）構内および獣畜は清潔か，鼠族昆虫等はいないか，については合格件数が1～11件であって整備されていない所が多い，今後特に改善向上に努めなければならない項目の一つであることが認められた。

項目（14）では春期6件，夏期6件，秋期9件と非常に合格件数が少ない。これは項目（12）が非常によく完備されているにもかかわらず，3期を通じて項目（14）がこの様に不良であることは日常の清掃あるいは手入が不充分であり，また取扱方法や鼠族昆虫病害等に関する知識が不充分のためではないかと思われる。

項目（3）では春期5件，夏期11件，秋期6件となっており，項目（14）と同様に鼠族昆虫等が食品におよぼす損害および人類に対する病害の大なるにもかかわらず，食品取扱上直接にそういう事態に直面しないために軽視されている様に見受けられる。

3） 調査中に改善されたと思われる項目

項目（5）と（17）については合格件数が漸増しており，調査中に改善されたものと思われる。

4） 其他の項目

項目（16），(18)，(19)，(20) は3期を通じて変化が一様でない。項目（16）を除いた他の3項目は食品取扱者に対する個人衛生であって，特にこの点に関する衛生的関心は一般に低い様である。

次に項目（1），(2)，(7)，(9)，(10)，(11)，(13)，(15) は項目の内容からみて一

定であるか，または一定の変化を示すべき性質のものであるにもかかわらず，調査の結果は不良であるのは，調査に当った食品衛生監視員の判定に対する主観の相違によるものであることが一応考えられるので，今回の調査では前記８項目に関して考察することは困難である。

第10表　施設現況における業種別各採点項目の合格件数

	調査時期＼項目番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
すし屋	春	5	5	1	10	7	7	7	8	2	7	5	9	7	3	5	9	8	9	9	9
	夏	4	7	4	10	7	10	10	10	6	8	3	10	4	3	9	10	9	6	6	6
	秋	4	4	4	9	8	9	7	8	4	8	6	9	7	3	5	8	10	8	9	9
10件	計	13	16	9	29	22	26	24	26	12	23	14	28	18	9	19	27	27	23	24	24
旅館	春	3	7	0	10	4	9	10	10	4	7	7	10	2	2	8	8	10	6	6	7
	夏	3	3	4	10	4	9	10	10	8	10	6	10	4	1	7	10	9	9	5	7
	秋	3	0	0	8	9	10	6	10	5	9	6	10	6	4	8	6	10	6	6	9
10件	計	9	10	4	28	17	28	26	30	17	26	19	30	12	7	23	24	29	21	17	23
製造業	春	5	4	4	6	5	8	8	7	6	8	5	8	2	1	7	5	5	2	1	8
	夏	4	4	3	6	6	8	8	5	4	8	3	8	2	2	6	7	6	1	2	7
	秋	3	4	2	6	6	8	8	6	5	7	4	8	4	2	6	5	5	2	2	7
10件	計	12	12	9	18	17	24	24	18	15	23	12	24	8	5	19	17	16	5	5	22

次に業種別にはいかなる項目が良く整備されまた不整備であるかを検討すると，第10表に示す通りである。これより合格件数が多く，かつ良く整備されていると思われる項目は，すし屋では（4），(12)，(16)，(17)，旅館では（8），(12)，(17)，（4），（6），製造業では（6），（7），(12)，(10)，(20) である。

合格件数が少なく整備不充分であると思われる項目はすし屋では（3），(14)，（9）（1），旅館では項目（9）を除いて同じであるが，製造業においては項目（18）(19) の衛生的に重要な点が整備不充分として第２位を占めているのが特徴で、食品衛生上甚だ憂うべき事柄であり，食品取扱者の自覚ならびに衛生指導の徹底が痛感される。

以上は，一部を除いてやや満足すべき結果を示しているが，同時に僅かではあったが施設の改善がみられたことは甚だ意義があった。給水設備や食品取扱設備のうち大きさや数では相当に完備されているが，鼠族昆虫等に対する防禦施設は極めて不充分であり，また食品取扱者の衛生観念は甚だ低く特に魚肉煉製品製造業者にあっては著しかった。

2　工場内の微生物学的検査

前記においては主として工場等の設備について検討したのであるが，さらに工場内の落下細菌数ならびにゴミの中の細菌数，大腸菌群，黴数についてみると第11表，第12表第13表に示す通りであった。

第11表　工場内の微生物学的検査結果ならびに室内温度および湿度　（春期）

調査時期	業種	屋号 No.		細菌数	大腸菌群	黴数	室内温度 (°C)	室内湿度 (%)
4月27日	すし屋	1	R G	14 1	+	— 5	22.0	75
		2	R G	12 35	−	— 13	23.0	75
		3	R G	11 392	+	— 69	21.0	80
		4	R G	9 89	+	— 248	22.5	80
		5	R G	17 84	−	— 29	19.5	83
		6	R G	7 8	−	— 17	19.5	84
		7	R G	32 116	−	— 425	24.0	64
		8	R G	18 32	+	— 174	20.0	79
5月11日	すし屋	9	R G	73 239	+	— 607	20.5	61
		10	R G	53 257	+	— 127	21.0	62
	旅館	11	R G	98 304	+	— 340	18.0	47
		12	R G	59 265	+	— 266	21.0	58
		13	R G	62 0.2	−	— 0.7	18.0	68
		14	R G	283 0.1	−	— 0.8	17.5	73
		15	R G	51 5	−	— 4	18.0	78
		16	R G	35 57	+	— 14	18.5	72
5月18日	旅館	17	R G	△ 5	+	— 34	23.0	68
		18	R G	400 50	+	— 808	25.0	65
		19	R G	108 386	+	— 282	23.5	68
		20	R G	95 544	+	— 30	25.0	73
	製造業	21	R G	159 24	−	— 78	23.0	72
		22	R G	88 935	+	— 160	22.0	71
		23	R G	71 637	+	— 925	19.0	76
		24	R G	74 277	+	— 482	19.5	76
6月8日	製造業	25	R G	167 70	+	— 3	24.0	57
		26	R G	145 48	−	— 2	24.0	57
		27	R G	167 258	−	— 2	25.0	65
		28	R G	199 48	−	— 1	27.5	47

備考　△：拡散集落，R：落下細菌，G：ゴミ，ゴミの細菌数単位（万）　ゴミの黴数単位（千）

第12表　工場内の微生物学的検査結果ならびに室内温度および湿度　(夏期)

調査時期	業種	屋号No.		細菌数	大腸菌群	黴数	室内温度(°C)	室内湿度(%)
7月20日	すし屋	1	R G	55 6286	+	— 4028	30.0	76
		2	R G	33 938	+	— 124	31.0	70
		3	R G	60 504	+	— 175	29.0	67
		4	R G	70 481	+	— 70	29.0	75
		5	R G	195 10080	+	— 65	29.0	83
		6	R G	77 298	+	— 741	28.0	78
		7	R G	107 646	+	— 8268	30.0	75
		8	R G	123 5931	+	— 1484	30.0	68
7月28日	すし屋	9	R G	52 346	+	— 220	20.0	74
		10	R G	35 469	+	— 81	26.0	82
	旅館	11	R G	 497	+	— 881	25.0	78
		12	R G	148 483	+	— 6	25.0	67
		13	R G	88 610	+	— 849	29.0	78
		14	R G	88 586	−	— 658	28.0	74
		15	R G	176 621	−	— 63	28.0	74
		16	R G	107 658	+	— 2237	28.0	74
8月24日	旅館	17	R G	115 15	−	— 61	30.0	68
		18	R G	78 307	+	— △	30.0	68
		19	R G	235 929	+	— 579	30.0	68
		20	R G	91 591	+	— 711	30.0	68
	製造業	21	R G	273 909	+	— 544	30.5	70
		22	R G	58 8820	+	— 3616	29.0	69
		23	R G	40 4058	+	— 263	28.0	74
		24	R G	42 255	+	— 355	28.0	74
9月1日	製造業	25	R G	94 6807	+	— 22	28.0	82
		26	R G	42 485	+	— 2	28.0	75
		27	R G	285 1218	+	— 5	28.0	82
		28	R G	90 8	−	— 0.4	31.0	72

第13表　工場内の微生物学的検査結果ならびに室内温度および湿度　（秋期）

調査時期	業種	屋号No.		細菌数	大腸菌群	黴数	室内温度(°C)	室内湿度(%)
10月19日	すし屋	1	R G	75 266	−	— 11	20.5	64
		2	R G	22 6900	+	— 11	21.0	68
		3	R G	39 7308	+	— 1107	21.0	70
		4	R G	96 △	−	— 0.2	21.0	62
		5	R G	205 554	+	— 74	22.0	70
		6	R G	19 2003	+	— 598	21.0	70
		7	R G	57 40	+	— 17	22.0	63
		8	R G	122 35	+	— 7	21.0	70
10月27日	すし屋	9	R G	77 5286	+	— 2072	18.5	64
		10	R G	34 7748	+	— 154	18.5	74
	旅館	11	R G	64 1165	+	— 734	18.0	59
		12	R G	66 4284	+	— 540	19.0	52
		13	R G	40 275	+	— 708	17.0	63
		14	R G	244 250	+	— 264	16.5	63
		15	R G	47 3	−	— 0.1	17.0	63
		16	R G	62 153	+	— 36	17.0	63
11月16日	旅館	17	R G	6 18	−	— 18	15.0	76
		18	R G	9 24	+	— 494	16.0	77
		19	R G	35 1218	−	— 32	16.5	67
		20	R G	36 5	−	— 5	18.0	68
	製造業	21	R G	5 1218	−	— 263	18.0	78
		22	R G	9 5	−	— 188	15.0	76
		23	R G	11 285	+	— 350	15.0	66
		24	R G	10 277	+	— 219	18.0	73
11月24日	製造業	25	R G	15 119	+	— 24	19.0	94
		26	R G	11 28	−	— 2	19.0	89
		27	R G	18 436	+	— 30	20.0	95
		28	R G	14 408	−	— 6	19.0	98

第14表 工場内の微生物学的検査結果の調査時期別平均値 （春 期）

調査時期	業種及件数	落下細菌数	ゴミ 細菌数 (万)	ゴミ 大腸菌群 (%)	ゴミ 黴 数 (千)	室内温度 (°C)	室内湿度 (%)
4月27日	すし屋 8件	15	94	62.5	122	21.4	77.5
5月11日	旅 館 6件	98	105	50.0	104	18.5	66.0
5月18日	旅 館 4件	201	246	100.0	288	24.1	68.5
	製造業 4件	93	468	75.0	411	20.8	73.7
6月8日	製造業 4件	169	106	50.0	2	25.1	56.5

第15表 工場内の微生物学的検査結果の調査時期別平均値 （夏 期）

調査時期	業種及件数	落下細菌数	ゴミ 細菌数 (万)	ゴミ 大腸菌群 (%)	ゴミ 黴 数 (千)	室内温度 (°C)	室内湿度 (%)
7月20日	すし屋 8件	90	3145	100.0	1869	29.5	71.5
7月28日	旅 館 6件	121	575	66.0	782	27.1	74.1
8月24日	旅 館 4件	129	460	75.0	450	30.0	68.0
	旅 館 4件	103	3510	100.0	1194	28.8	71.7
9月1日	製造業 4件	127	2129	75.0	7	28.7	77.7

第16表 工場内の微生物学的検査結果の調査時期別平均値 （秋 期）

調査時期	業種及件数	落下細菌数	ゴミ 細菌数 (万)	ゴミ 大腸菌群 (%)	ゴミ 黴 数 (千)	室内温度 (°C)	室内湿度 (%)
10月19日	すし屋 8件	79	2443	75.0	228	21.1	67.1
10月27日	旅 館 6件	87	1025	82.6	380	17.4	60.5
11月16日	旅 館 4件	21	315	25.0	137	16.3	72.0
	製造業 4件	8	446	50.0	255	16.5	73.2
11月24日	製造業 4件	14	247	50.0	15	19.2	91.7

1． 調査時期別平均値よりみた結果

1）春期：（第14表）落下細菌数は大体10～10^2の範囲内にあり，4月27日の15が最低で5月18日（旅館）が201で最高であった。細菌数は 1×10^5～1×10^6 の範囲内であるが，1×10^5は4月27日だけで他は総て1×10^6であった。大腸菌群は5月18日（旅館）において100％を示し，6月8日(製造業)が50％で最低であった。黴数は1×10^3～1×10^5の範囲内で1×10^3は6月8日のみで他は総て1×10^5であった．

2）夏期：（第15表）落下細菌数は7月20日のみ1×10^1で他は総て1×10^2であってほぼ一定である。細菌数は1×10^6～1×10^7で7月28日と8月24日（旅館）がともに1×10^6 である。夏期における旅館の細菌数は他業種に比して少なかった。大腸菌群は7月20日および8月24日において100％を占めた。黴数は9月1日に10^3で最も少ないが他の時期では1×10^5～1×10^6で多かった。

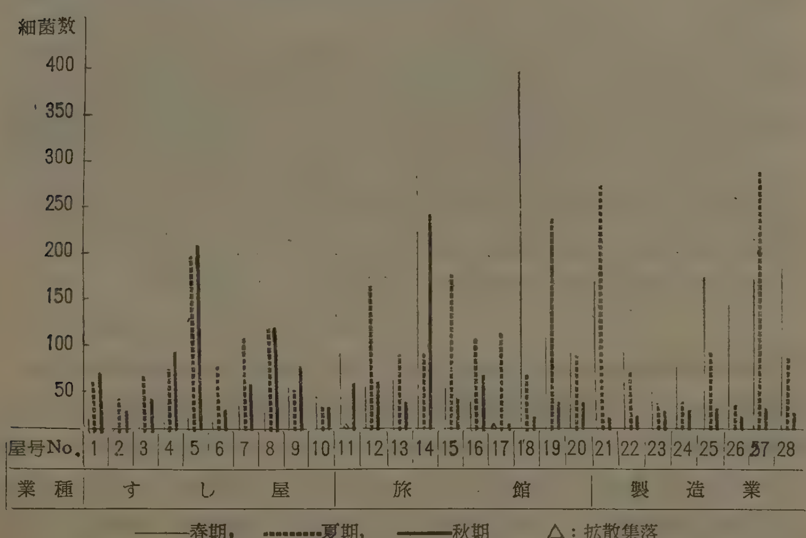
3）秋期：（第16表）落下細菌数は11月中旬は 8（製造業）で他は総て 1×10^{1} であった。細菌数は 1×10^{6}～1×10^{7}で，1×10^{7}は10月中旬及び下旬の 2 期であって，11月に入ると 1×10^{6} となっている。大腸菌群は11月中旬において25％（旅館）であったが，他は50％以上であった。黴数は 1×10^{4}～1×10^{5}で 1×10^{4} は11月下旬のみであった。

以上の点についてみると，落下細菌数については屋号No. 17～20および25～28では漸次少なくなっており，その他のものは夏期が最も多かった。細菌数については 1×10^{7}が夏期に最も多くなっていた。大腸菌群については 100％ を占めるのが夏期では 2 回あり，また屋号No.17～20では漸次少なくなっていたが，他は大体夏期が最高であった。黴数については 1×10^{5} は夏期にあるのみで春期および秋期にはなく，屋号 No. 25～28では春期，夏期，秋期を通じて 1×10^{3}～1×10^{4}で他に較べて極めて少なかった。

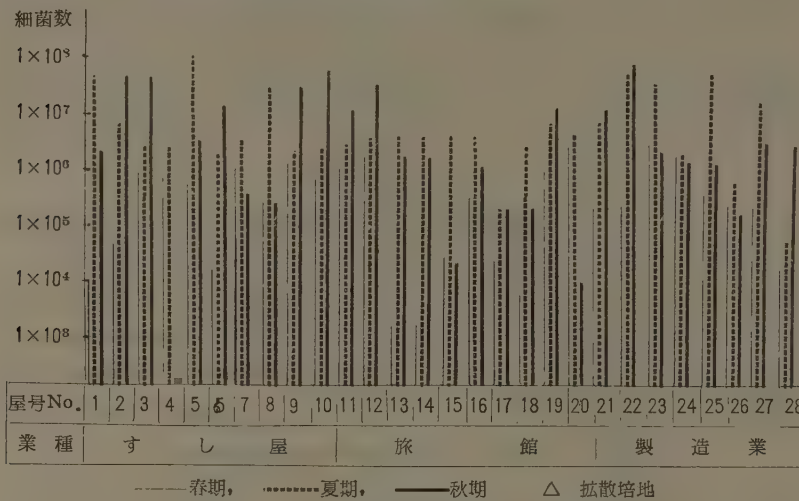
第17表　工場内の微生物学的検査結果の調査期別平均値

調査期	落下細菌数	ゴ 細菌数 (万)	大腸菌群 (%)	ミ 黴数 (千)	室内温度 (°C)	室内湿度 (%)
春期	92	184	64.2	183	21.5	69.0
夏〃	105	1919	85.7	966	28.4	73.6
秋〃	51	1492	64.2	256	18.5	70.9
3期平均	83	1196	71.4	462	22.5	71.1

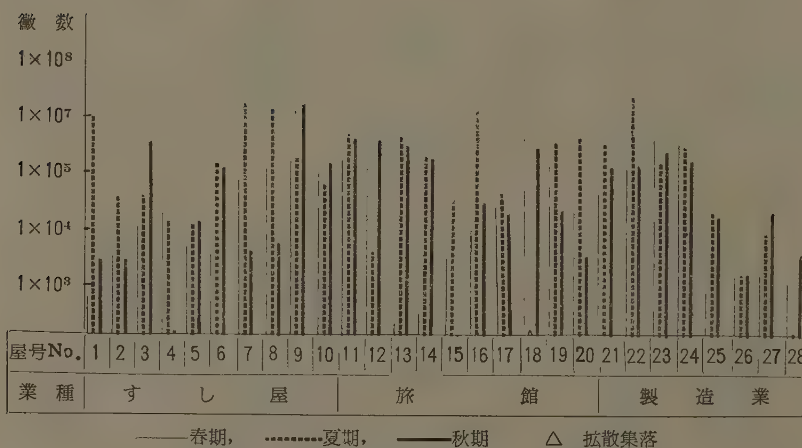
春期，夏期，秋期ともに全調査件数の平均値を示す。



第 1 図　工場内の落下細菌数



第2図　工場内のゴミの中の細菌数



第3図　工場内のゴミの中の黴数

次に各検査項目については（第17表，第1図，第2図，第3図）どの項目においても夏期が最も多く，落下細菌数では春期が秋期より僅かに多いが，一方細菌数は反対で秋期は春期の約8倍となっている。大腸菌群は同じで，黴数では秋期が春期の約 1.4倍であった。また落下細菌数では100以下のものが半数であり，細菌数は 1×10^6～9×10^6を占める件数が最も多く，次いで1×10^7～9×10^7であり，黴数は1×10^4～1×10^6を占める件数が半数であった。

2．業種別平均値よりみた結果

すし屋：　前記調査時期別の結果と全く同様で，夏期の成績が最も悪く，次いで秋期春期の順であった。

旅館：　夏期が最も悪いのであるが，ただ落下細菌数においてのみ春期が秋期よりも悪い結果となっており，他は総てすし屋の場合と同様であった。

製造業：　大腸菌群においてのみ春期と秋期が同じで他は総て旅館の場合と同様であった。

第18表　工場内の微生物学的検査結果の業種別平均値

業種	調査期	落下細菌数	ゴミ 細菌数(万)	ゴミ 大腸菌群(%)	ゴミ 黴数(千)	室内温度(°C)	室内湿度(%)
すし屋	春	24	125	70.0	171	21.3	74.3
	夏	80	2597	100.0	1525	28.2	74.8
	秋	74	3348	80.0	405	20.6	67.5
	平均	59	1978	83.0	700	23.3	72.2
旅館	春	132	161	70.0	177	20.7	67.0
	夏	125	529	70.0	560	28.3	71.7
	秋	60	739	60.0	204	17.0	65.1
	平均	104	476	66.6	340	22.0	67.6
製造業	春	133	287	50.0	206	23.0	65.1
	夏	115	2820	87.5	600	28.8	74.7
	秋	11	347	50.0	135	17.8	82.5
	平均	86	1151	62.5	314	23.2	74.1

各検査項目について，各業種間の結果は第18表に示す通りであるが，これを第17表の3期平均と比較するとすし屋では落下細菌数のみは平均値以下であったが，細菌数，大腸菌群および黴数は平均値以上であった。一方旅館および製造業にあっては全く正反対であった。

以上のことを総合してみると，工場内における空気の汚染度および床上や隅々にあるゴミの微生物学的検査の結果は衛生上不良の現状であることが判明した。また検査結果が夏期において最悪状態であったことから，室内温度および湿度の増加が微生物増殖におよぼす影響は大であることが確認された。

工場内の落下細菌数は5分間に平均83個であり，甚だしいものは400個におよぶものもあって，これが食品および器具等に落下付着する可能性は極めて大きく，特に露出食品の場合には甚だ危険であることが予想される。また工場内の床の上や隅々のゴミの中には，細菌は1g中千万から一億という莫大なものが生存しているわけで，大腸菌群はほとんど検出され，黴数も細菌数のほぼ1/10～1/8存在するという全く憂慮すべき状態であって，工場の床の上や隅々のゴミは微生物増殖の絶好のメヂウムであることが推察され

るのである。大腸菌群の存在は同時に病原細菌の存在をも推測される意味において，衛生上極めて重大な意義を有するものであるから，ゴミが室内の空中塵埃として飛散し落下細菌となる可能性は大きく，この点から工場内は常に洗滌・清掃を心がける必要が痛感される。衛生指導上においても目に見えない隅々や細微な点について充分注意を払うべきであるとともに，施設の設備に当っては清掃が容易にできるような配慮が望まれる。

3．冷蔵庫現況

冷蔵庫についての調査ならびに検査の結果は第1付表，第2付表，第3付表の通りであった。

調査件数28件中，氷式冷蔵庫および電気式冷蔵庫がそれぞれ14件であって，品名，形態は区々であったが，すし屋ならびに旅館では一般に市販冷蔵庫の大型のもの，製造業においては木製および煉瓦造りの大型のものが多かった

1．使用状況

全期を通じて保蔵品目はすし屋では，すしの材料としての魚介類，野菜類などが多く，旅館では魚介類，肉類，煮物，果物，ビールなど色々で，製造業では総て原料である魚類であった。これらの保蔵量はいずれも多かった。

2．機能状況

扉のパッキングが一部破損しているもの，全くないもの，および不良とみなされるものが全件数の約⅛位認められた。金具は約半数以上のものが発銹していた。内部状況は一般に良好で簀入りのものもあった。排水状況も一般に良好であった。これらは全期間を通じてほぼ変化なくまた業種別に特別に相違する点はなかった。

3．清拭状況

電気式において一部霜の多いのが見られたが一般に良好であった。

4．氷使用量（氷式冷蔵庫のみ）

製造業においては材料保存量に比し少なかったが，他は必要量は確保されていた。

5．冷蔵庫内温度

庫内温度については第19表，第20表，第21表に示す通りであるが，庫内細部については測定し得なかった。

春期10件，夏期14件，秋期6件のみについて検討した（第19表）。

1）　時期的および業種別による結果

調査時の平均温度では夏期の製造業における20.7°Cが最高で，秋期のすし屋における7.5°Cが最低であった。

最高温度は夏期の製造業における32°Cが最高で春期の旅館における17°Cが最低であ

第19表 冷蔵庫の庫内温度

業種	調査期	調件査数	最高最低温度 最高	最低	差の最高	差の最低	1日平均温度 最高	最低	平均 調査時	最高	最低	1日の平均	最高最低の差
すし屋	春	4	18.0	3.0	10.0	5.5	14.3	6.1	10.7	12.0	4.3	9.0	7.7
	夏	6	26.5	3.0	20.5	4.0	16.8	11.3	14.1	20.5	7.5	14.0	13.0
	秋	6	20.0	3.5	14.0	4.0	11.0	5.8	7.5	14.4	5.5	9.1	8.9
旅館	春	6	17.0	−2.0	17.0	5.0	11.6	5.3	9.8	13.9	2.6	12.8	11.3
	夏	4	23.0	8.0	10.0	9.0	18.0	13.0	14.5	20.1	10.1	15.1	9.4
	秋	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
製造業	春	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	夏	4	32.0	8.0	12.0	5.0	29.0	12.6	20.7	25.5	15.7	20.6	9.8
	秋	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

って，最高温度の平均は夏期の製造業の25.5°Cが最高で，春期のすし屋の12°Cが最低であった。

最低温度は春期の旅館における−2°Cが最低で夏期の旅館および製造業ならびに春期の旅館における8°Cが最高であり，最低温度の平均は春の旅館の2.6°Cが最低で，夏の製造業の15.7°Cが最高であった。

一日の平均温度について最高温度では夏期の製造業における29°Cが最高で，秋期のすし屋における11°Cが最低で，最低温度では春期の旅館における5.3°Cが最低，夏期の旅館における13°Cが最高であり，1日平均温度の平均は夏期の製造業の20.6°Cが最高で，春期のすし屋の9°Cが最低であった。

最高最低温度差については，その差の最高は夏期のすし屋における20.5°Cで，春期のすし屋および夏期の旅館の10°Cが最低であった。また最低温度差はすし屋の夏期および秋期における4°Cが最低で，夏期の旅館における9°Cが最高であった。

以上のことから冷蔵庫内温度は一般に高く，時期的には外気温に順じて夏期が最も高くなっていた。

6. 氷式冷蔵庫と電気式冷蔵庫との関係

氷式冷蔵庫と電気式冷蔵庫の15件について検討した。

第20表 氷式冷蔵庫の庫内温度

調査期	調件査数	最高	最低	1日の平均 最高	最低	最高最低の差 最高	最低	平均 調査時	最高	最低	1日の平均	最高最低の差
春	3	18	1.0	14.3	6.6	11.6	10.0	12.0	15.6	5.0	10.6	10.8
夏	9	32	3.0	29.0	11.6	26.5	5.0	17.6	23.0	12.0	16.5	13.1
秋	3	16	5.0	10.0	8.1	10.0	4.0	8.3	13.5	6.3	9.3	7.1
平均								15.0	19.6	9.4	13.8	11.5

1） 氷式冷蔵庫の場合（第20表）

検査件数は春期3件，夏期9件，秋期3件であった。

調査時の平均温度は夏期の17.6°Cが最高で，次いで春期12°C，秋期8.3°Cの順であり，3期の平均は15°Cであった。

最高温度は夏期の32°Cが最高で，次いで春期18°C，秋期16°Cで，最高温度の平均は夏期の23°Cが最高で，次いで春期15.6°C，秋期13.5°Cの順であり，3期の平均は19.6°Cであった。

1日の平均温度についてみると最高温度は夏期の29°Cが最高で，春期14.3°C，秋期10°Cであって，最低温度は春期の6.6°Cが最低で次いで秋期8.1°C，夏期11.6°Cとなっていた。

最高最低の温度差では，温度差の最高は夏期の26.5°Cで，次いで春期11.6°C，秋期10°Cであり，温度差の最低は秋期の4°Cで次いで夏期5°C，春期10°Cとなっている。平均では夏期の13.1°Cが最高で，次いで春期10.8°C，秋期7.1°Cで，3期平均は11.5°Cであった。

第21表　電気式冷蔵庫の庫内温度

調査期	調査件数	最高	最低	1日の平均		最高最低の差		平均				
				最高	最低	最高	最低	調査時	最高	最低	1日の平均	最高最低の差
春	7	15.0	−2.0	9.8	5.3	17.0	5.0	9.4	12.0	2.6	7.8	9.4
夏	5	26.0	5.5	16.1	11.3	20.5	4.0	13.4	19.7	8.7	13.8	11.0
秋	3	20.0	16.0	10.0	5.8	14.0	6.5	6.6	15.3	4.8	8.9	10.5
平均								10.2	15.1	5.1	10.0	10.0

2）電気式冷蔵庫の場合（第21表）

調査件数は春期7件，夏期5件，秋期7件であった。

調査時の平均温度は夏期の13.4°Cが最高で，次いで春期9.4°C，秋期6.6°Cの順で，3期平均は10.2°Cであった。

最高温度は夏期の26°Cが最高で、次いで秋期20°C，春期15°Cの順で，平均は夏期の19.7°Cが最高で，次いで秋期15.3°C，春期12°Cで，3期平均は15.1°Cであった。

最低温度は春期の−2°Cが最低で，夏期5.5°C，秋期16°Cとなっており，平均では春期の2.6°Cが最低で，次いで秋期4.8°C，夏期8.7°Cであった。3期平均は5.1°Cであった。

1日の平均温度は最高温度が夏期の16.1°Cで，秋期10°C，春期9.8°Cであった。最低温度は春期の5.3°Cが最低で，次いで秋期5.8°C，夏期11.3°Cであった。平均では夏期の13.8°Cが最高で，秋期8.9°C，春期7.8°C，3期平均は10°Cであった。

最高最低の温度差についても温度差の最高は夏期の20.5°Cで，次いで春期17°C，秋期14°Cであり，温度差の最低は夏期の4°Cで，次いで春期5°C，秋期6.5°Cの順に高

くなっていた。差の平均は夏期の11°Cが最高で，秋期10.5°C，春期9.4°Cとなり3期平均は10°Cであった。

以上の結果から氷式ならびに電気式冷蔵庫共に測定全項目は夏期が最も温度が高かったのであるが，氷式においては最低温度の平均のみ春が低くて他の測定項目においては秋期の方が低かった。しかるに電気式においては調査時の平均温度のみ秋期が低くて，他の測定項目では春期の方が低く，大体氷式と電気式では正反対の結果を示す様である。また電気式の方が氷式より全測定項目において期間を問わず低くなっていた。

以上の結果を綜合すると，一般に庫内温度は高かったが，これは外気温の上昇とともに氷式においてはそれに対応した氷量の不足ならびに氷の溶解速度の上昇，電気式においては冷却能力の減退および扉の開閉回数の増加と合せて庫内温度が必然的に高くなるものと思われる。

業種別にはすし屋，旅館に比し製造業において使用される冷蔵庫内温度が高かったのは，冷蔵庫が大型であること，保存品目たる魚類を魚箱の中に入れその中に氷を入れたものが多いため庫内全体の温度はそれ程低くならないことが推察される。このことは最高最低温度の差の小なることからも推察される。

氷式冷蔵庫が電気式に比べて全検査期間を通じて庫内温度が高かったのは電気式が電気調節により一定温度が得られるに対し，氷式では氷使用量の如何と庫内温度の上昇による氷の溶解ならびに全く氷を使用しない時間もあることなどによる。

7．微生物学的検査

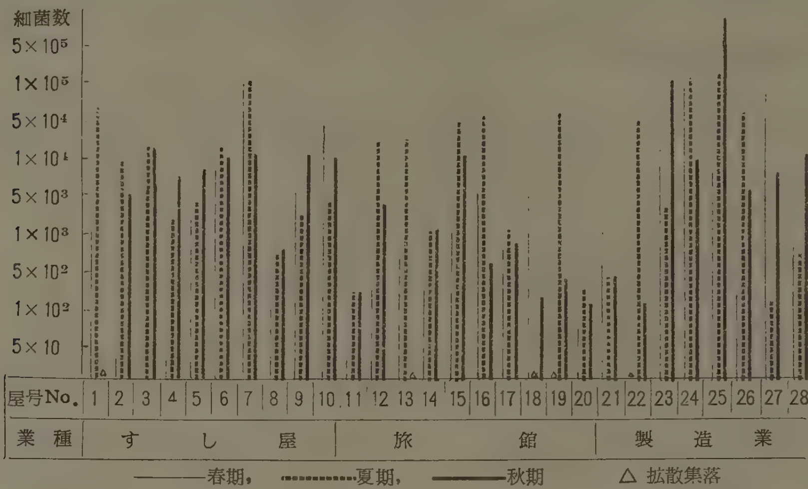
A．細菌数

1）　把手（第4図）

すし屋：総て5×10^5以下であったが，春期（10件）では1×10^4〜5×10^4が3件(3%），夏期（10件）では1×10^3〜5×10^3および1×10^4〜5×10^4がそれぞれ3件（30%），秋期（9件）では1×10^4〜5×10^4が5件(55%）で最も多く，次いで1×10^3〜5×10^3が5件（17%）であった。

旅館：総て1×10^5以下であったが，春期（9件）では1×10^4以下でそれぞれ1〜2件あったが，夏期（9件）では1×10^4〜5×10^4が3件（33%），秋期（9件）では1×10^2〜5×10^2が4件（44%）で最も多かった。3期を通じては27件中1×10^2〜5×10^2が8件（30%）で最も多く，次いで1×10^3〜5×10^3が5件（18%）であった。

製造業：5×10^5〜1×10^6が秋期に1件あったが，それ以外は春期，夏期，秋期ともに1×10^2〜1×10^6の間に散在した。3期を通じては23件中1×10^2〜5×10^2が5件（22%）で最も多く，次いで5×10^3〜1×10^4および1×10^5〜5×10^5がそれぞれ4件（17%）であった。



第4図 冷蔵庫把手の細菌数

以上のことから業種別では把手の細菌数については旅館がすし屋および製造業に較べて少なかった。

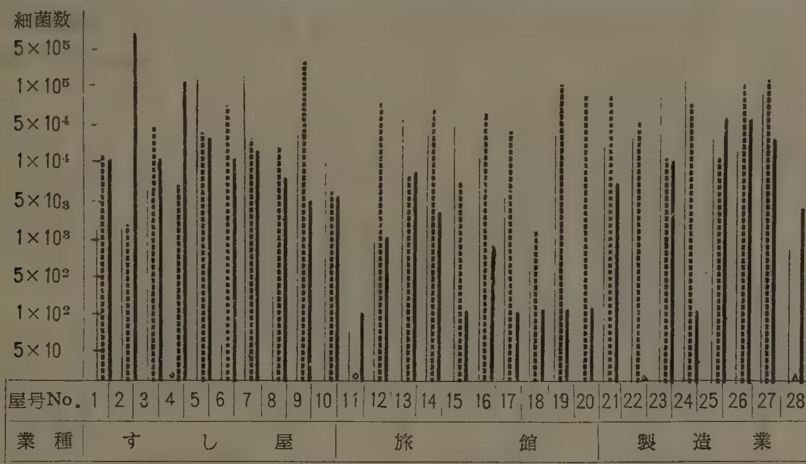
時期的にはすし屋および旅館では夏期が最も多く，次いで秋期，春期の順であった。また全件数79件中，1×10^4～5×10^4が18件（22.8%）で最も多く，次いで 1×10^2～5×10^2が15件（19%），1×10^3～5×10^3が12件（15.27%）であつて最高は 5×10^5～1×10^6（1件—1.3%）であった。

2） 冷蔵庫内内壁（第5図）

すし屋：春期（9件），夏期（10件），秋期（10件）ともに1×10^4～5×10^4が最も多く，それぞれ3件（33%），4件（40%），5件（50%）であって3期を通じて12件（41%）あった。次いで5×10^3～10^4が5件（17%）であつて，最も細菌数の多かったのは5×10^5～1×10^6で秋期に1件あった。

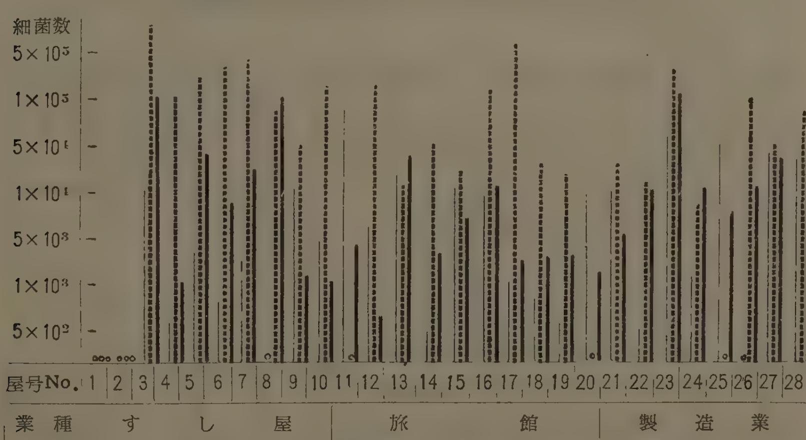
旅館：春期（9件）では1×10^4～5×10^4が3件（33%），夏期（9件）では5×10^4～1×10^5が4件（44%），秋期（10件）では1×10^2～5×10^2が6件（60%）で最も多かった。3期を通じて28件中1×10^2～5×10^2および5×10^4～1×10^5がそれぞれ6件（21%）で最も多く，次いで1×10^3～5×10^3が5件（18%）であった。

製造業：春期（8件）では1×10^4～5×10^4が4件（50%）で最も多く，夏期（7件）では5×10^4～1×10^5が3件（43%）で最も多く，総てが1×10^4から5×10^5の間にあつた。秋期（7件）では1×10^2から1×10^5の間に散在した。3期を通じて22件中1×10^4～5×10^4が7件（32%）で最も多く，次いで5×10^4～1×10^5が7件（32%）であった。



第５図　冷蔵庫内壁の細菌数

以上のことから業種別にみると僅かながら旅館が良好で，時期的には夏期において細菌数の多いものがやや多く，春期と秋期ではすし屋は秋期の方が多く，旅館および製造業では春期の方が多かった。全件数79件中 1×10^4 および 5×10^4 が23件（29.1％）で最も多く，次いで $5\times10^4\sim1\times10^5$ が14件（17.7％）であった。最高は $5\times10^5\sim1\times10^6$（1件―1.3％）で，最低は $5\times10^1\sim1\times10^2$（1件―1.3％）であった。



第６図　冷蔵庫内凝水の細菌数

3）冷蔵庫内凝水（第６図）

すし屋：春期（7件）では $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^3$ が3件（42%）で最も多く，夏期（8件）では総て 5×10^4 以上で $1 \times 10^5 \sim 5 \times 10^5$ が5件（62%）で最も多く，秋期（8件）では $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^3$ が5件（21%），$1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$ が4件（17%）であった。

旅館：春期（10件）では $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$ が3件（30%）で最も多く，夏期（8件）では総て 1×10^4 以上で $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$ が4件(50%）で最も多く，秋期（10件）では $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^3$ が6件（60%）で最も多く，他はそれ以下であった。3期を通じて28件中 $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$ が9件（32%）で最も多く，次いで $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^3$ が7件（14%）であった。

製造業：春期（7件）では $5 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5$ が3件（43%）で最も多く，夏期（7件）および秋期（8件）では 5×10^3 以下はなく，夏期は $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$，$5 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5$，$1 \times 10^5 \sim 5 \times 10^5$ がそれぞれ2件（29%）あり，秋期では $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$ が4件（50%）で最も多かった。3期を通じて $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$ が8件（36%）で最も多かった。

以上の結果から業種別にみるとすし屋において，細菌数の多いものが最も多く，次いで製造業，旅館の順に少なくなっていた。時期的には夏期において総てが 5×10^3 以上で多く，製造業の秋期を除いた他は春期，秋期ともに大差がなかった。総体的には73件中 $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$ が21件（28.8%）で最も多く，次いで $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^3$ が13件（17.8%），$1 \times 10^5 \sim 5 \times 10^5$ が12件（16.4%）で $5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ が2件(2.7%）あり，$1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^2$ は1件（1.4%）のみで一般に細菌数は極めて多かった。

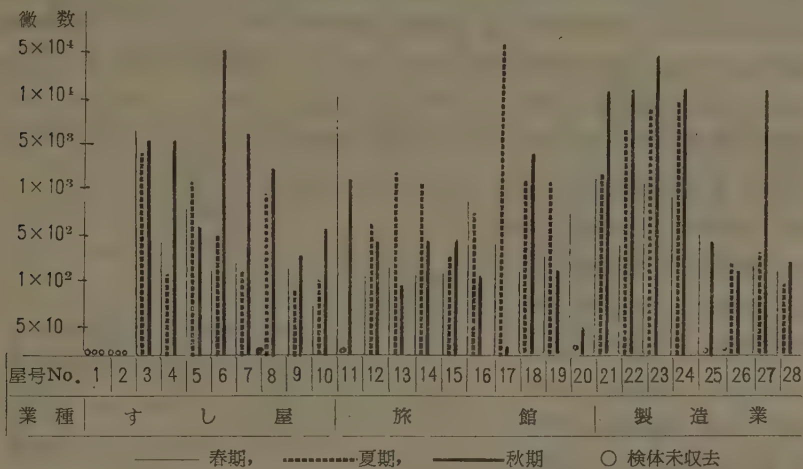
B. 大腸菌群

冷蔵庫の把手，内壁および凝水中の大腸菌群の存在率は第22表に示す通りであった。大腸菌群の平均存在率は高く把手は25.6%，内壁40.9%，凝水39.1%で製造業における夏期の凝水中には 100%存在した。時期的には把手，内壁，凝水ともに秋期に低くなっており，春期と夏期では不定であった。業種別にはすし屋では内壁（46.6%），旅館では凝水（35.7%），製造業では凝水（60.8%）が最も多かった。調査項目別には把手および内壁では旅館，製造業，すし屋の順に，凝水ではすし屋，旅館，製造業の順に多かった。

第22表　冷蔵庫内大腸菌群存在率　（%）

業種	調査期	把手	内壁	凝水
すし屋	春	60.0	60.0	28.5
	夏	50.0	60.0	37.5
	秋	0	20.0	0
	平均	36.0	46.6	60.0
旅館	春	0	40.0	60.0
	夏	25.0	55.5	37.5
	秋	10.0	10.0	10.0
	平均	10.7	34.4	35.7
製造業	春	37.5	50.0	25.0
	夏	25.0	50.0	100.0
	秋	25.0	25.0	62.5
	平均	29.1	41.6	60.8
平均		25.6	40.0	39.1

C. 黴数



第7図　冷蔵庫内凝水の黴数

凝水中の黴数について検討するため第7図を作製した。

すし屋：春期（7件）では1×10^2～5×10^2が4件（57%），夏期8件では1×10^3～5×10^3が3件（37%），秋期8件では1×10^3～5×10^3が3件（37%）で最も多く，春期，夏期，秋期の順に多くなっていた。3期を通じて23件中，5×10^1 以上で最高黴数を示すのは5×10^4～1×10^5で秋に1件（13%）あった。1×10^2～5×10^2が8件(34%)で最も多かった。また5×10^2～1×10^3および1×10^3～5×10^3がそれぞれ5件(21%)あった。

旅館：春期（10件）では1×10^2～5×10^2が7件（70%），夏期（8件）では1×10^2～5×10^2が5件（50%），秋期（10件）では1×10^2～5×10^2が5件（50%）で最も多く，また秋期には0～5×10^1が2件(20%）あった。3期を通じて28件中，秋期，春期夏期の順に高くなっていた。また，1×10^2～5×10^2が13件（46%）あり最も高く，次いで1×10^3～5×10^3が7件（25%）であった。最高黴数を有した物は5×10^4～1×10^5で夏期に1件あった。

製造業：春期（7件）では1×10^2～5×10^2が4件（57%）で最も多かつたが総てが1×10^2～5×10^3までの間にあった。夏期（7件）では5×10^3～1×10^4が3件(42%）で最も多かった。秋期（8件）では1×10^4～5×10^4が5件（62%）で最も多く他は総て1×10^2～5×10^2であった。3期を通じて22件中春期，夏期，秋期の順に高くなっていた。1×10^2～5×10^2 が9件（40%）で最も多く，次いで 1×10^4～5×10^4が5件(22%）でこれが最高黴数を有するものであった。

以上のことから業種別にみるとすし屋，旅館，製造業ともに1×10^2～5×10^2を示す

ものが最も多くその存在率はすし屋，製造業，旅館の順に多くなっていた。時期的には旅館を除いて春期，夏期，秋期の順に多くなっていたが，旅館だけは秋期，春期，夏期の順であった。総体的には73件中 1×10^2〜5×10^2 が30件（41.1%）で最も多く，次いで 1×10^3〜5×10^3 が15件（20.5%）で，最低の黴数を有するのは 0〜5×10^1 で2件（2.7%），最高の黴数を有するのは 5×10^4〜1×10^5 で2件（2.7%）であった。

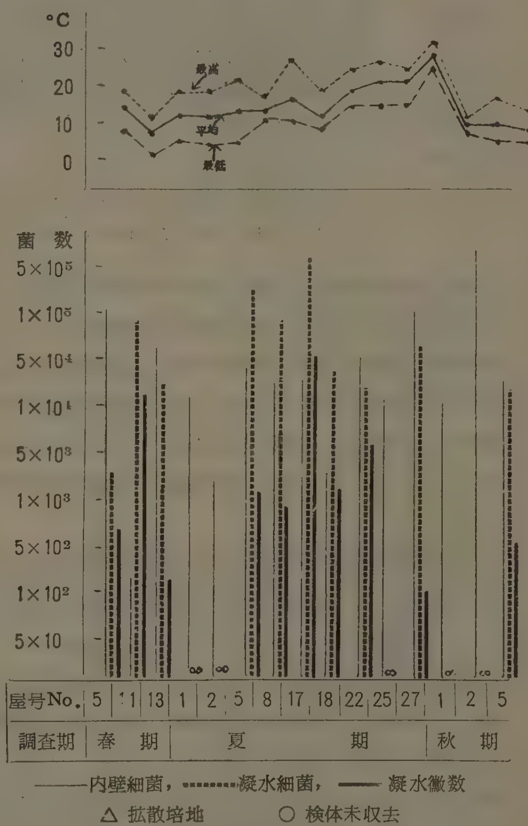
D.　庫内温度と微生物との関係

庫内温度の高低と微生物存在数との係関については第8図および第9図に示す通りであった。これによると氷式および電気式ともに庫内温度の上昇に伴なう微生物存在数の増加が僅少ではあったが認められる。

E.　氷式および電気式冷蔵庫における微生物存在数

第8図および第9図について氷式および電気式冷蔵庫における微生物の存在数について検討した。

氷式冷蔵庫（第8図）：内壁細菌（15件）では 1×10^4〜5×10^4 が7件（46.7%）で，凝水細菌数（10件）では 1×10^4〜5×10^5 が4件（40%）で最も多く，ともに 5×10^5〜1×10^6 が1件あり最高であった。凝水黴数（10件）では 5×10^2〜1×10^3 が3件（30%）で最も多く 5×10^4〜1×10^5 が1件存し最高であった。



第8図　氷式冷蔵庫における庫内温度と微生物学的検査結果

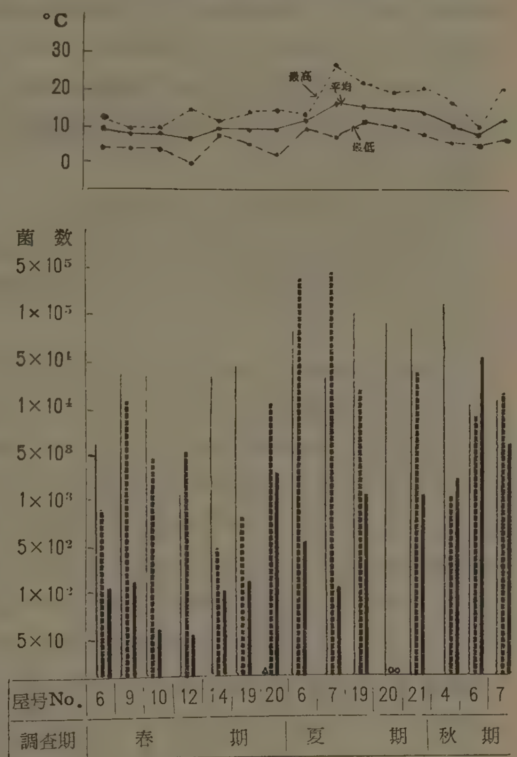
電気式冷蔵庫（第9図）：内壁細菌（14件）では 1×10^4〜5×10^4 が8件（57.1%）で最も多く，総て 5×10^5 以下であった。凝水細菌（14件）では 1×10^4〜5×10^4 が5件（35.7%）で最も多く 1×10^5〜5×10^5 が2件あり最高であった。凝水黴数（14件）では 1×10^2〜5×10^2 が6件（42.9%）で最も多く 5×10^4〜1×10^5 が1件あり最高であっ

た。総体的には凝水黴数，凝水細菌数，内壁細菌数の順に多くなっていた。

以上のことから氷式と電気式を比較すると内壁細菌では同程度であるが，凝水の細菌数および黴数では電気式の方が僅かに少なくなっていることから，一般に僅少ではあるが電気式の方が衛生的であることが推定される。また凝水中の細菌数および黴数については細菌数と黴数の増減とはほぼ一致していた。

以上の試験結果からみて各業種間において把手細菌，内壁細菌および凝水中の大腸菌群存在率は製造業が最も悪い結果であったのは製造原料たる魚類を直接手で触れるためと思われる。

時期的には夏期が最も不良であるのは外気温の上昇とこれに伴なう庫内温度の上昇の結果，微生物の急増殖をきたしたものと考えられるし，氷式と電気式とでは後者の方が概して庫内温度が低い状態にあるので，氷式よりも微生物の存在数が少なくなっているものと思われる。特に庫内温度が平均して高かったのは（1日平均9～20.6°C）製造業において著明で，また氷式の方が電気式より平均3.8°Cも高い。これはその温度において低温細菌の発育に好適であることから，これ等の微生物の発育を阻止するためにも出来得る限り庫内温度を低下させなければならない。氷蔵による食品の保存についてはさらに詳細な技術指導および衛生思想の普及が望まれる。



——内壁細菌，┅┅凝水細菌，━━凝水黴数

△ 拡散培地　　○ 検体未収去

第9図　電気式冷蔵庫における庫内温度と微生物学的検査結果

Ⅳ．総　　括

今後の食品衛生の指導に資するために下関市西部におけるすし屋，旅館，魚肉煉製品

製造業を対象として，環境条件ならびに冷蔵設備に関する衛生実態調査を春期，夏期，秋期の3期に分けて実施した。その結果は次の通りである。

1．施設現況はすし屋および旅館では悪条件の所はなくかなり完備されていたが，魚肉煉製品製造業ではよく整備された工場と整備不充分な工場との差がひどく前2者に較べて成績はやや不良であった。

給水設備や食品取扱設備の内，大きさや数の点はよく整備されていたが鼠族昆虫等に対する防禦施設は不備であり，また食品取扱者の衛生観念は甚だ低く，魚肉煉製品製造業にあっては特にこれが顕著であって，今後の衛生指導上重視すべき項目であることが認められた。

2．工場内の微生物学的検査によると落下細菌は5分間に平均83個で，床の上や隅々にあるごみの中の細菌数は1g中1×10^{7}～9×10^{8}，大腸菌群存在率は平均71％，黴数は1×10^{4}～1×10^{5}のものが大多数であって，工場内の空気の汚染度は相当に高く衛生上よくない状態であり，ゴミの中には恐るべき数の微生物が存在することが判明した。時期的には夏期が最も悪く，春期と秋期ではまちまちであった。これより室内温度の高低が微生物増殖におよぼす影響の大なることが確認された。

3．冷蔵庫はパッキングの破損ないしは不良なもの，金具が発銹しているものが多かった。内部状況，排水状況および清拭状況は一般に良好であった。庫内温度は1日平均9～20.6°Cで一般に高くなっており，夏が最も高かった。氷式と電気式では氷式の方が平均3.8°C高かった。また製造業においてはすし屋，旅館に較べて高かった。

冷蔵庫の微生物学的検査より把手，内壁，凝水には細菌数は3者とも1×10^{4}～5×10^{4}が最も多く，大腸菌群存在率は各々25％，40.4％，38.6％であり，凝水中の黴数は1×10^{2}～5×10^{2}が最も多いという全く恐るべき現状であった。氷式冷蔵庫の方が電気式冷蔵庫に較べて僅かではあるが微生物の存在数が多く，時期的には夏期が春期および秋期に較べて高い存在数を示した。このことから外気温の上昇により庫内温度は上昇し，それに伴なって庫内微生物が増加する状況が認められた。従って凝水の出来ない常に一定の温度を保ち得る冷蔵庫の整備が衛生学的見地より望まれるのである。

4．今回の調査の結果よりみて，環境衛生状態は全般的に不良であったが，調査中にしばしば衛生的注意を与えたので，僅かではあったが施設その他に改善向上が認められたことは，一つの収穫であった。結果的には，施設面においては全面的に充分な衛生管理を行なうこと，食品取扱者に対しては衛生指導をさらに徹底するということが指摘されるのであって，この2点については早急に善処されなければならない問題である。また従来の冷蔵庫については，使用，製作両面において改善研究を行ない，衛生的に完全な冷蔵庫の作製の必要なことが痛感される。

第1付表 冷蔵庫現況 (春期)

調査時期	業種	屋号No.	氷式か電気式か	メーカー別種類	大きさ	使用状況 保存品目	使用状況 保存量	機能状況 パッキング	機能状況 金具	機能状況 内部状況	機能状況 排水状況	消毒状況	氷使用量	庫内温度(°C) 調査時	庫内温度(°C) 最高	庫内温度(°C) 最低	微生物学的検査	細菌数	大腸菌群	黴数
4月27日	すし屋	1	A	鋼製	大型36貫入	すし材料	充満	良	良	良	良	やや良	36貫	8.0	—	—	T N G	3450 2800 ○	+ + ○	○
		2	A	木製	105×90×50cm	すし材料	4/5量(8貫)	良	錆	やや混雑	やや良	やや良	10貫	17.0	—	—	T N G	30 2950 ○	− − ○	○
		3	B	東芝	GR−910	魚，野菜	充満	一部破損	錆多し	錆多し	良	良		—	—	—	T N G	15300 6900 11100	+ − +	5600
		4	B	氷式冷蔵庫に1HPの冷凍機のパイプを引いたもの	No.6	魚	1/2量	一部破損	錆多し	やや良	良	不良		—	—	—	T N G	150 ○ 600	+ ○ +	400
		5	A	ホープ式	7号	魚介類	(2 kg)	不良	錆多し	良	良	良	2貫	17.0	18.0	8.0	T N G	2400 111750 3800	+ + −	750
		6	B	ナショナル	4 m^3	魚介類	(1 kg)	良	やや良	良	良	良		12.0	12.0	3.0	T N G	32700 23100 800	+ + −	200
		7	B	東芝	54×95×51cm	魚介類 野菜	4/5量	良	錆あり	錆あり	—	良		10.0	—	7.0	T N G	133950 103500 3400	− + −	250
		8	A	砂庭冷蔵庫	122×78×50cm	魚，野菜	4/5量	良	錆あり	錆あり	良	良	(3/5)	13.0	—	7.0	T N G	300 300 ○	+ − ○	○
5月	すし屋	9	B	ナショナル	70×151×54cm	魚，野菜	4/5量	良	やや良(把手錆少し)	やや良(内部ホウロウ少し錆)	—	良		8.0	9.0	3.0	T N G	5850 46350 16000	− + −	230
		10	B	日立	71×79×142cm	魚，野菜 カン詰	3/5量	良	やや良(把手錆少し)	良	—	良		6.0	9.0	3.5	T N G	47250 48750 4900	+ + −	70
		11	A	鋼製	10貫入	魚，野菜 果物 ビール	4/5量	良	2ケ所破損	良	良	良	16貫	7.0	12.0	1.0	T N G	30 80 84900	− − +	23450
		12	B	電気モーターアンモニア循環式	27.5 ℓ	魚 肉 野菜 果物	—	良	良	良	良	良		3.0	15.0	−2.0	T N G	300 1650 6100	− + −	140

調査時期	業種	屋号 No.	氷式か電気式か	メーカー別種類	大きさ	使用状況 保存品目	保存量	機能状況 パッキング	金具	内部状況	排水状況	清拭状況	氷使用量	庫内温度 (°C) 調査時	最高	最低	微生物学的検査	細菌数	大腸菌群	黴数
11日	旅館	13	A	不明	60×100×120cm	魚，鯨肉	(6 kg)	不良	錆	錆	良	良	6貫	12.0	17.0	6.0	T N G	900 65550 30100	− + +	260
		14	B	東芝	7立方呎	煮物	(4 kg)	良	良	良	良	良		11.0	11.0	6.0	T N G	300 36150 500	− − −	120
		15	B	ナショナル	中型95 ℓ	魚，野菜煮物	充満	良	良	良	良	—		—	15.0	5.0	T N G	17700 63300 17100	− − -	150
		16	B	日立	大型120 ℓ	魚，野菜	充満	不良	不良	良	良	—		—	15.0	−2.0	T N G	5250 21900 9900	− − +	2150
5月	旅館	17	A	ホープ式	4 号	魚	充満	不良	不良	不良	良	不良	2貫	—	13.0	12.0	T N G	750 1650 1600	− + +	410
		18	A	不明	No. 8	魚	充満	大部分破損	良	不良	良	良	8貫	—	13.0	11.0	T N G	5100 750 900	− − +	120
		19	B	日立	7 ℓ	魚，野菜果物	⅙量	良	良	良	良	不良		12.0	14.0	4.0	T N G	△ 43500 700	− + +	260
		20	B	三菱	7 ℓ	魚，野菜果物	⅗量	良	良	良	—	良		14.0	14.5	1.0	T N G	90 △ 15800	− − −	740
18日	製造業	21	A	不明	4 m^3	魚	(70貫)	不良	不良	錆あり	不良	良	12貫	21.0	—	—	T N G	1650 29400 15500	− + +	1620
		22	A	木製	4 m^3	魚	(20貫)	不良	不良	錆あり	不良	良	3貫	21.0	—	—	T N G	△ 34950 700	− − −	400
		23	A	木製	5 t 入	魚	⅙量	やや良	錆あり	良	良	良	1 t	12.0	—	—	T N G	9450 105900 1051500	+ + +	1420
		24	B	コンクリート製，レオン循環式	3 t 入	魚	—	良	錆あり	良	やや良	良		5.0	—	—	T N G	195450 150600 1400	+ + −	840
		25	A	レンガ造	1 坪	魚箱	充満(30箱)	なし	不良	良	良	良	少量	20.0	—	—	T N G	9300 32100 54600	- − −	500

6月8日	製造業	26	A	レンガ造	1 坪	魚箱	充満(20箱)	なし	不良	良	良	良	少量	22.0	—	—	T N G	300 21150 ○	− − ○	○
		27	A	レンガ造	0.8 坪	魚	(40貫)	不良	破損	良	良	良	9貫	23.0	—	—	T N G	87750 94500 57300	+ − −	270
		28	B	日立フレオン式5HP	1.5 坪	魚	(140貫)	良	良	良	良	良		0.1	—	—	T N G	900 900 43600	− + −	200

A：氷式冷蔵庫　B：電気式冷蔵庫　T：冷蔵庫把手　N：冷蔵庫内壁　G：冷蔵庫内凝水　△：拡散集落　○：検体未収去

第2付表　冷蔵庫現況（夏期）

調査時期	業種	屋号No.	氷式か電気式か	メーカー別種類	大きさ	使用状況 保存品目	使用状況 保存量	機能状況 パッキング	機能状況 金具	機能状況 内部状況	機能状況 排水状況	清拭状況	氷使用量	庫内温度(°C) 調査時	庫内温度(°C) 最高	庫内温度(°C) 最低	微生物学的検査	細菌数	大腸菌群	黴数
7月20日	すし屋	1	A	銅製	大型36貫入	—	—	—	—	—	—	—	—	13.0	19.0	3.0	T N G	63000 23100 ○	+ + ○	○
		2	A	木製	105×90×50	—	—	良	良	良	良	—	—	15.0	21.5	5.0	T N G	11700 3000 ○	+ + ○	○
		3	B	東芝	GR−910	魚，野菜	充満	良	良	一部破損	良	良		—	13.5	−11.0	T N G	26700 52800 65800	+ + +	2400
		4	B	氷式冷蔵庫に1馬力の冷凍機のパイプを引いたもの	No.6	魚，野菜	充満	不良	不良	不良	良	良		—	17.0	5.0	T N G	3150 7200 114200	− + −	110
		5	A	ホープ式	7 号	魚，野菜ビール	(2.5貫)	不良	錆あり	乱雑	良	良	2.5貫	15.0	17.0	12.0	T N G	4000 45300 325100	− − +	1470
		6	B	ナショナル	4 m^3	魚，煮物カンピョウ	(1.5kg)	良	錆あり	良(紙を引いたもの)	良	良		12.0	13.0	9.0	T N G	18000 79000 426000	− + −	530
		7	B	東芝	54×95×51cm	すし材料	⅓量	良	良	良	良	良		17.0	26.0	5.5	T N G	181350 57650 454400	+ − −	130
		8	A	砂庭冷蔵庫	122×78×50cm	すし材料	⅓量	良	不良	良	良	良	—	13.0	26.5	11.0	T N G	181350 30600 89500	+ + +	870

調査時期	業種	屋号 No.	氷式か電気式か	メーカー別種類	大きさ	使用状況 保存品目	保存量	機能状況 パッキング	金具	内部状況	排水状況	清掃状況	氷使用量	庫内温度（°C） 調査時	最高	最低	微生物学的検査	細菌数	大腸菌群	黴数
7月28日	すし屋	9	B	ナショナル	70×151×54cm	魚，野菜	充満	良	良	良	良	良		—	—	—	T N G	750 108300 55500	— — —	90
	すし屋	10	B	日立	71×79×142cm	魚，野菜	充満	良	良	良	良	良		—	—	—	T N G	45300 6150 280600	— — —	370
	旅館	11	A	銅製	10貫入	—	—	良	2カ所破損	良	良	良	—	—	—	—	T N G	300 ○ ○	— ○ ○	○
	旅館	12	B	電気モーターアンモニア循環式	27.5 ℓ	肉，野菜	⅓量	良	良	良	良	良		—	—	—	T N G	41550 83700 295300	○ — —	600
	旅館	13	A	不明	60×100×120cm	魚	（1 kg）	不良	錆あり	錆あり	良	良	4.5貫	18.0	—	—	T N G	26700 8400 18900	— + —	1110
	旅館	14	B	東芝	7立方呎	スイカ ビール 菜野，むぎ茶	（15kg）	良	良	良	良	良		15.0	—	—	T N G	1200 73500 55700	— + +	1190
	旅館	15	B	ナショナル	中型95 ℓ	魚，果物	½量	良	良	良	良	良		13.0	—	—	T N G	46050 7950 31700	— — —	300
	旅館	16	B	日立	大型120 ℓ	魚介類 果物 飲物	充満	良	不良	良	良	良		13.0	—	—	T N G	50850 70800 250800	○ — —	700
8月	旅館	17	A	ホープ式	4号	果物 ビール	（1 kg）	不良	錆あり	良	良	良	4貫	13.0	18.0	8.0	T N G	1650 46800 661400	— + +	56850
	旅館	18	A	不明	No.8	魚，野菜 ビール	（1 kg）	不良	錆あり	竹籠あり	良	不良	2貫	17.0	23.0	14.0	T N G	△ 2700 42900	— — —	1840
	旅館	19	B	日立	7 ℓ	魚，野菜 果物 調理食品	⅚量	良	良	良	良	良		13.0	20.5	11.0	T N G	61800 122250 30700	+ + +	1450
	旅館	20	B	三菱	7 ℓ	野菜ビール バター 調理食品	⅚量	良	良	良	良	良		15.0	19.0	10.0	T N G	300 96000 ○	+ + ○	○

調査時期	業種	屋号No.	氷式か電気式か	メーカー別種類	大きさ	保存品目	保存量	パッキング	金具	内部状況	排水状況	清拭状況	氷使用量	調査時	最高	最低		細菌数	大腸菌群	黴数
24日	製造業	21	A	不明	4 m³	魚	⅛量	良	青錆あり	雑然	良	—	—	10.0	20.0	8.0	T N G	450 93150 41200	− − +	1930
		22	A	木製	4 m³	魚	¼量	やや良	錆あり	良	不良	—	3貫	22.0	26.0	14.0	T N G	49200 57750 23100	− + +	5760
		23	A	木製	5 t 入	魚箱	½量	良	不良	良	良	不良	少量	—	25.0	18.0	T N G	4650 16800 361000	+ + +	7840
		24	B	コンクリート製フレオン循環式	3 t 入	魚	—	—	—	—	—	—		5.0	—	—	T N G	111000 75300 8300	· + +	8870
9月1日	製造業	25	A	レンガ造	1 坪	魚すり肉	¼量	良	発銹少し	良	良	良	少量	23.0	24.0	14.0	T N G	162000 15150 ○	+ + ○	○
		26	A	レンガ造	1 坪	魚	½量	良	不良	良	良	良	少量	—	24.0	16.0	T N G	51900 139800 115600	− − +	220
		27	A	レンガ造	0.5 坪	魚すり肉	¼量	一部破損	発銹破損	良	良	良	中量	28.0	32.0	27.0	T N G	150 111450 63400	− − +	190
		28	B	日立フレオン式5 HP	1.5 坪	魚箱	½量	良	良	良	良	良		—	21.0	0.0	T N G	600 ∧ 91800	− − +	90

第3付表　冷蔵庫現況（秋期）

調査時期	業種	屋号No.	氷式か電気式か	メーカー別種類	大きさ	使用状況 保存品目	保存量	機能状況 パッキング	金具	内部状況	排水状況	清拭状況	氷使用量	庫内温度（°C） 調査時	最高	最低	微生物学的検査	細菌数	大腸菌群	黴数
10月	す	1	A	銅製	大型36貫入	魚介類トープ	½量	良	把手3カ所破損	良	良	良	8貫	10.0	12.0	8.0	T N G	△ 10350 ○	− − ○	○
		2	A	木製	105×90×50cm	魚介類	充満	約¼要補修	良	良	良	良	8貫	8.0	16.0	6.0	T N G	5100 751950 ○	− − ○	○
		3	B	東芝	GR—910	魚	½量	良	良	良	良	良		—	17.0	3.0	T N G	26250 16500 131500	− − −	4560

調査時期	業種	店番号 No.	水式か電気式か	メーカー別種類	大きさ	使用状況 保存品目	使用状況 保存量	機能状況 パッキング	機能状況 金具	機能状況 内部状況	機能状況 排水状況	清拭状況	水使用量	庫内温度(°C) 調査時	庫内温度(°C) 最高	庫内温度(°C) 最低	微生物学的検査	細菌数	大腸菌群	黴数
19日	し屋	4	B	水式冷蔵庫に1ヶ所の冷凍機のパイプを引いたもの	No. 6	魚	(2 kg)	不良	錆あり	棚籠入り	不良	不良		9.0	16.0	5.0	T N G	7550 193200 1400	− − −	3140
		5	A	ホープ式	7 坪	魚	(3 kg)	良	良	良	良	良	8貫	7.0	12.5	5.0	T N G	9450 34200 44000	− + −	580
		6	B	ナショナル	4 m³	魚	(2 kg)	良	良	良	良	良		4.0	10.0	3.5	T N G	10500 18900 9000	− + −	50400
		7	B	東芝	54×95×51cm	魚介類 果物 ビール	(1 kg)	良	錆少し	籠入り	良	良		7.0	20.0	6.0	T N G	16800 20550 28500	− − −	5810
		8	A	砂庭冷蔵庫	122×78×50cm	魚	½量	一部破損	不良	不良	良	良	多量	—	13.0	13.0	T N G	8250 7520 109200	− − −	2390
10月27日	すし屋	9	B	ナショナル	70×151×54cm	魚介類 野菜 トーフ	⅔量	良	良	良	—	不良 霜多し		—	—	—	T N G	19500 1050 2100	− − −	280
		10	B	日立	71×79×142cm	魚介類 野菜 トーフ	⅔量	良	破損	—	—	不良 霜少し		—	—	—	T N G	17250 5250 1000	− − −	550
	旅館	11	A	自製	10貫入	魚，野菜 肉	充満	良	不良	良	良	良	多量	—	19.0	7.0	T N G	300 150 4500	− − +	2100
		12	B	電気モーターアンモニア循環式	27.5 ℓ	魚，野菜 肉	充満	不良	不良	良	不良	良		—	20.0	3.0	T N G	1050 150 600	+ − −	704
		13	A	不明	60×100×120cm	魚，果物 野菜	½量	要補修	良	良	良	良	3貫	—	—	—	T N G	△ 9750 44500	− − −	90
		14	B	東芝	7立方呎	果物 カン詰 サラダ	½量	良	良	良	—	良		—	—	—	T N G	2550 4650 3700	− + −	410
		15	B	ナショナル	中型95 ℓ	ビール ツケモノ	(0.5 kg)	良	錆少し	良	良	良		—	—	—	T N G	15300 150 7300	− − −	410

		16	B	日立	大型120ℓ	野菜，魚ソーセージ	(2kg)	把手破損	錆あり	錆あり	良	不良		—	—	—	T N G	600 750 24600	— — —	120
11月16日	旅館	17	A	ホープ式	4号	おかず御飯	少量	良	良	良	良	良	少量	—	—	—	T N G	900 150 3000	— — —	10
		18	A	不明	No.8	おかず魚，野菜	½量	不良	不良	不良	不良	不良	多量	—	—	—	T N G	150 150 3300	— — —	3240
		19	B	日立	7ℓ	魚介類野菜果物肉玉子	½量	良	良	発錆少し	—	不良へ壁に付着物あり		—	—	—	T N G	450 150 3500	— — —	170
		20	B	三菱	7ℓ	魚，野菜果物サイダー	½量	良	良	良	—	不良把手付近に付着物あり		—	—	—	T N G	150 150 2900	— — —	50
	製造業	21	A	不明	4 m^3	魚	⅘量	良	良	良	良	—	½量	—	—	—	T N G	450 7500 5100	— — +	11450
		22	A	木製	4 m^3	原料肉	⅗量	不良	不良	良	良	—	—	—	—	—	T N G	150 △ 12800	— + +	11670
		23	A	木製	5t入	魚	(0.95kg)	無し	錆あり	良	良	不良	1.5t	13.0	—	—	T N G	113400 11100 140700	— — +	30620
		24	B	コンクリート型フレオン循環式	3t入	魚	(500kg)	不良	発錆	良	不良	良		5.0	—	—	T N G	16200 150 15100	— — +	16890
11月24日	製造業	25	A	レンガ造	1坪	魚箱	½量	不良	不良	不良	不良	不良	少量	—	—	—	T N G	754800 63300 7100	+ + —	430
		26	A	レンガ造	1坪	魚	(200kg)	不良	錆	良	良	良	5貫	—	—	—	T N G	5550 61200 18900	— — +	170
		27	A	レンガ造	0.5坪	魚箱	充満	良	良	良	良	良	少量	—	—	—	T N G	8250 7800 45400	— — —	14130
		28	B	日立フレオン式5HP	1.5坪	魚	1t	良	発錆	良	良	良		—	—	—	T N G	10500 4800 6500	+ — —	270

Research on the Hygienic Condition of Food Factories and Premises in Simonoseki-si

By

Sizuo KIZUKA, KEIJI NAKANO, Yasuaki OGATA,
Kenji NAKAMURA, Yukiteru KATSUME and Hisao MATSUZAKI

Résumé

A hygienic research on the actual condition of Susi-shops, hotels and fish jelly product factories in the western part of Simonoseki-si was made. The object of this research, ranged through three seasons, was to inspect the condition of environments and the arrangements for cold storage. The results were as follows :

1. The condition of installation was generally good, but in the case of fish jelly product factories, there was a great difference between the well equipped factories and the insufficient ones.

2. Facilities of water supply and those of food treatment were rather well equipped, but the defensive arrangements against rats and mice, and insects were not up to the mark. In this respect food treaters have little sense of hygiene, and it was especially remarkable among fish jelly product makers.

3. The average number of falling bacteria was 83 pieces for 5 minutes, and that of bacteria in dust was from 1×10^6 to 9×10^1 per gram, and the average percentage of Coli-groups was 71%. In many cases the number of moulds was from 1×10^4 to 1×10^6 pieces.

4. There were many cold storage boxes (ice boxes and refrigerators) whose packings were damaged, inferior or rusty. The inside temperature of cold storage boxes was generally high, from 9.0°C to 20.6°C, and that by ice system was higher 3.8°C on an average than by electric system When it was observed according to the profession, the inside temperature of cold storage boxes of fish jelly product factories was higher than those of Susi-shops and hotels.

5. On the inspection of microbes in cold storage boxes, in most cases the number of bacilli was from 1×10^4 to 5×10^4, and the number of moulds in dew or frost was from 1×10^2 to 6×10^2. The percentage of Coli-group was 25% (door knob), 40.4% (inner wall) and 38.6% (dew or frost).

Judging from the above mentioned, the necessity of making the sanitary knowledge thoroughly known to the food dealers, and the necessity of manufacturing of perfect cold storage boxes and hygienic control of them are keenly felt.

暖地甜菜作の経済性に関する一研究
—水稲早期栽培後作に導入した甜菜作経営を対象とする経営実態調査—

中 山 清 次* ・ 山 根 秀 夫**

S. Nakayama and H. Yamane : An Economical Study on the Sugar Beet Cropping in the Warm Region of Japan

I. 調 査 目 的

山口県を含む西南暖地の営農改善，とくに水稲早期栽培技術による水田主穀農業収益性の向上と安定のため，その後作として冷涼地域で栽培される甜菜をいわゆる暖地甜菜作の栽培様式をもって導入する問題が提起され，すでに試験研究段階から一部地域は具体的普及段階に達している。例えば山口県は昭和34年度より現地試作を実施しているのに対し，大分．熊本県等では製糖工場が設立されてその企業化をすすめ，農家に対する普及奨励が県農業行政により極めて積極的に行なわれている。

しかし暖地甜菜作についての土地利用上，あるいは飼料経済合理化上の機能は一応認識されてはいるけれども，その価値すなわち経済性に関する研究調査は必ずしも十分と理解することはできない。

本研究は水稲早期栽培後作として導入した暖地甜菜作の経済性を明らかにしようとするものであるが，なおかかる調査を通して，暖地甜菜作経済性の一般的理解に接近しようとするものである。

II. 調 査 方 法

1. 本研究は農林省昭和35年度甜菜導入現地試験農家および山口県昭和35年度甜菜試作圃農家のうち，水稲早期栽培後作として，甜菜を導入した経営体(家族労作的経営)を対象に，甜菜作付期間を含む一経営計算期間を設定して経営調査を行なって経営および各生産部門の純産出額(農業所得)，農企業純収益等を算出し，またとくに甜菜作部門と土地利用上競合関係にある商品作部門および甜菜導入畑地経営を比較して，課題とする甜菜作部門の経済性の計測考察を試みようとした。

---

* 山口大学助教授（農学部農業経済研究室）
** 山口大学農学部農業経済研究室

2. 調査経営体は，現地試験農家10戸，試作圃農家40戸のうち〔水稲早期作ー甜菜作〕の作付体系を採った農家5戸および14戸からそれぞれ1経営体，3経営体計4経営体，畑地経営体については現地試験農家畑地甜菜導入農家5戸より1経営体，総計5経営体をそれぞれ有意抽出した。

3. 調査にあたっては，まず調査様式を印刷し，各農家に配布説明したのち，甜菜栽培全期間，調査簿の記入記録を実施した。ついで甜菜出荷終了と同時に各調査農家に調査員が出むき記録簿を基礎に，さらに用意した調査簿をもって昭和35年3月1日より，昭和36年2月末日までを計算期間として，甜菜作部門，競合関係作部門を中心に聴き取り調査を行なった。

4. 調査簿は山口大学農学部農業経済研究室にて集計し，これを付表に示す分析表に組替え，農林省農家経済調査の諸原則に準拠し，経営および各生産部門の収益計算を行なった。

5. 経営体は経営耕地面積の小なるものより，No. 1からNo. 5までの一連番号とした。No. 4は現地試験農家，No. 5は畑地甜菜導入農家の経営体である。

6. 調査結果は，付表として各経営体の甜菜作付体系図および経営分析表に図表示するを原則とし，記述は簡潔に若干諸数値を整理し説明を加えるにとどめた。

Ⅲ. 栽培概況

1. 播種期日：8月25日(畑地経営7月25日，以下弧内は畑地経営について示す)。

2. 品種：導入2号および本育192号。

3. 耕種概況：水稲収穫後耕土は15cm（20cm）耕起，畦巾120cm，高畦2条植，株間20cmに整理する。播種，10アール当り2～3kgを点播。肥料，堆肥1,500kg以上，硫安40kg，うち第1回追肥20kg，過石60kgうち第1回追肥30kg，塩加15kgうち第1回，第2回追肥にそれぞれ5kg，尿素第2回追肥として10kg，硼酸700gとしその他は一般作物に準じて肥培管理を行なった。

Ⅳ. 調査結果

1. 経営概況

第1表　経営概況一覧表

経営体番号	家族労働力単位数	耕地面積			水田率	主要家畜				粗収益順位別生産部門		
		田	畑	耕地		乳用牛	役肉用牛	馬	豚	第1位	第2位	第3位
	人	反	反	反	%	頭	頭	頭	頭			
No. 1	2.5	6.2	0.03	6.23	99.9	—	1	—	—	稲作	野菜作	麦作
No. 2	1.8	9.3	0.9	10.2	91.1	1	—	—	—	稲作	麦作	甜菜作
No. 3	2.1	12.0	2.0	14.0	85.8	—	2	—	—	稲作	養鶏	麦作
No. 4	1.8	17.6	1.0	18.6	95.2	—	—	1	—	稲作	野菜作	麦作
(No. 5)	1.8	3.5	10.0	13.5	25.9	—	1	—	—	野菜作	稲作	菜種作

調査経営体の経営概況を第1表に示した。

労働力は家族労働力を主とするもので，いずれも成年就業者2人以上であり能力換算単位数1.8人夫以上である。

経営規模を表示しうる耕地面積はNo. 1：6.23反を除き他は10反以上となり中農規模といいうる。土地利用は水田を中心として水田率85.8以上となり，畑地経営No. 5と著しい対象をみせている。

家畜はNo. 2に乳用牛1頭をみる外，他はいずれも役畜に重点がおかれ家畜，とくに用畜飼養部門と甜菜作部門の補完的結合関係を強めうる条件を欠いている。

経営組織はNo. 5を除きこの土地利用方式および生産部門の粗収益上の比重から水田式主穀経営といいうる。

2. 甜菜作部門の経営経済に占める位置

経営経済における甜菜作部門のウエイトを作付延面積，投下総労働量，純産出総額に対する甜菜作部門のそれぞれの百分比により計測すれば第2表に示した通りである。

第2表 経営経済における甜菜作部門比重計測指標

経営体番号	作付延面積に対する割合	投入労働量に対する割合	純産出額に対する割合
No.1	8.2%	7.6%	2.3%
No.2	6.7	9.7	2.7
No.3	4.7	8.9	3.7
No.4	3.8	4.3	2.6
(No.5)	4.8	2.9	3.4

甜菜作部門は，いまだ試作段階という当然の結果ではあるけれども，作付面積においてNo. 1：8.2%，投下労働量においてNo. 1：7.6%，No. 2：9.7%，No. 3：8.9%を除けば，その占める割合は極めて低い。とくに純産出額はいずれも3.5%以下となる。

経営における甜菜作部門の比重はこのように低い。

3. 甜菜作の経済性

第3表 甜菜作経済性測定指標一覧表

経営体番号	純産出額						反当労働日数		備考				
	反当り純産出額			家族労働力1日当り純産出額					農企業純収益	甜菜生産費(100kg)	所得率		競合作部門名
	実数	競合作部門に対する割合	麦作部門に対する割合	実数	家族労働力純産出額を100とした指数 甜菜作部門	競合作部門	実数	競合作部門に対する割合			甜菜作部門	経営	
	円	%	%	円			日	%	円	円	%	%	
No.1	3,393	636.5	636.5	121	29.2	4.1	28	140.0	−6,435	4,500	23.8	49.4	麦作
No.2	4,055	33.9	61.1	145	28.6	235.0	28	283.0	−7,063	3,402	31.7	43.7	秋馬鈴薯作
No.3	7,676	110.2	111.9	404	34.7	85.5	19	271.4	2,015	8,620	61.8	57.8	白菜作
No.4	8,240	110.1	194.7	345	43.1	83.4	24	184.6	− 184	2,548	57.0	54.0	秋馬鈴薯作
(No.5)	7,963	95.4	136.5	234	40.5	114.2	34	212.5	−3,971	1,246	55.0	46.1	甘藷作

(i) 純産出額（農業所得）

純産出額（農業所得）は総産出額（販売収入＋経営内部仕受評価額＋家計仕向評価額）

ー総投入額（経営費＋経営内部仕受評価額）として求めた。販売収入は生産数量がいずれも2,000kg以下であるため反当補償額12,000円の割合をもって，これを作付面積に乗じ算出したものとなる。

反当り純産出額は所得率と正の相関を示している。すなわちNo. 4 の8,240円，No.3の7,676円に対しNo. 1 は3,393円となるが，いずれも9,000円以下であり，とくにNo. 1，2 は少ない，競合作部門および麦作に対する割合をみればNo. 1，No. 2 の著しい高低を除けばほぼ匹敵しうる価額であることを明らかにしている。

（ii）　家族労働力純産出額

家族労働力 1 日当り純産出額はNo. 3 の404円を除けばその外は少額にすぎず，とくにNo. 1 およびNo. 2 は121円，143円にすぎない。これを家族労働力 1 日当り純産出額を100とした指数であらわすと，いずれも 50.0 以下であり，競合作部門のもつ指数に較べすべて大きく下回ることを知りうる。これはとくに（iv）項に述べるように競合作部門より所要労働が多いためと理解できる。

（iii）　農企業純収益

農企業純収益（純産出額ー家族労働見積額）は純産出額の最も多いNo. 3 の 2 015円を除く以外はマイナスであり，No. 2 はー7,064円となっている。

（iv）　投下労働量

投下労働量は畑地経営No. 5 の34日よりは若干下回るけれども競合作部門との比較ではすべて多いい。

（ｖ）　生産費

100kg当り甜菜根部生産費は畑地経営No. 5 の1,246円を最低とするとはいえ，No. 3 にあっては8,620円となり販売価格に較べいずれも極めて高い。

4.　作付体系

付表の 1 甜菜作付体系表に示す通りである。

V.　考　　察

作付補償額をふくめての収益計算によるもなお，甜菜作の経済性とくに労働生産性（比較生産性）は非常に低い。たとえ土地利用上で競合関係の商品作部門ないし麦作部門と比較する場合反当り純産出額はやや多くはなっているが，1 日当り労働力純産出額すなわち労働報酬では労働の多投によって僅小となり，著しい格差が認められる。

また甜菜根部生産費も異常なほど高く，すべて1,000kg当り工場渡し価格5,000円を数倍上回っている。したがって家族労作経営の枠内において栽培補償費の存在を前提とし一応の損益計算上若干の利益をえたにすぎない。

このように水稲早期栽培後作における甜菜作導入は，現栽培技術段階においては非合理的と理解することができ，その主因は反当収量の寡少によるものと結論しえよう。

かかる結論は畑地経営に導入した甜菜作にあっても妥当するものである。したがって暖地甜菜作にあっては，その価格安定のための保護政策はもちろんであるが，根本的に暖地営農条件（自然的にも経営的にも）に適合する品種の育成を中心とする生産技術学的な研究がまず解決されるとともに用畜導入を伴なう経営装備の高度化を企図しえた後耕作者に対する普及奨励段階に入り，真に暖地農業構造を改善しうる作目としての機能を求めなければならぬ。

Ⅵ. 摘　　要

1．暖地甜菜作は他の競合作物に較べ有利な作物であると理解することはできない。

2．甜菜作の収益を増加するためには，生産量（根部収穫高）に関する技術的諸改善が価格を安定させるための保護政策および耕作者に対する技術指導と密接に結合することが必要であると考える。

文　　献

1．末沢一男・沖本　喬，香川県におけるビート試作農業の経営と動向調査，香農試研究報告，第8号，1954．

2．末沢一男，暖地テンサイの栽培，1959．

3．古賀敬一・田原望武・山根秀夫・山県　恂，暖地甜菜の栽培試験，第一報甜菜の生育経過と根部成分の変化，山口大学農学部学術報告，第11号，1960．

4．山口県農業試験場，昭和35年度てん菜試験成績書，1961．

An Economical Study on the Sugar Beet Cropping in the Warm Region of Japan

By

Seiji NAKAYAMA and Hideo YAMANE

(Laboratory of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

1. It is hard to understand that the suger beet cropping in the warm region of Japan is more profitable than the competitive crops.

2. In oder to raise the profits, the various technical improvements for the yield shoud be closely related with the protective policy which intended for the stabilization of the price and also the technical guidance to the croppers.

付表 1. 甜菜作付体系表

農家番号	導入作物名	田または畑	面積	34年 夏秋冬作 前年作 作物名	播種定植	収穫	作物名	播種定植	収穫	35年 春夏作 前作 作物名	播種定植	収穫	甜菜作または競合作 作物名	播種定植	収穫	秋冬作 後作 作物名	播種定植	収穫予定
No. 1	甜菜作	田	反 0.5	水稲早期	4月29日	8月15日	馬鈴薯	9月15日	3月1日	水稲早期	4月29日	8月15日	甜菜	8月25日	2月20日	馬鈴薯	3月14日	6月14日
				(水稲早期)			(馬鈴薯)			(水稲早期)			(甜菜)					
	甜菜以外	田	反 1.0	(水稲早期)			(馬鈴薯)			(水稲早期)			(ビール麦)					
No. 2	甜菜作	田	反 1.2	水稲早期	3月29日	8月25日	れんげ	9月15日	5月3日	水稲早期	5月7日	8月25日	甜菜	8月25日	2月20日			
				(水稲早期)			(れんげ)			(水稲早期)			(甜菜)					
	甜菜以外	田	反 1.0	(水稲早期)			(れんげ)			(水稲早期)			(秋馬鈴薯)					
No. 3	甜菜作	田	反 2.0	水稲	6月23日	10月8日	れんげ	9月10日	5月1日	水稲早期	5月10日	8月21日	甜菜	8月25日	2月16日			
				(水稲)			(れんげ)			(水稲早期)			(甜菜)					
	甜菜以外	田	反 1.0	(水稲)			(れんげ)			(水稲早期)			(白菜)					
No. 4	甜菜作	田	反 1.0	水稲早期	5月	8月	秋馬鈴薯	8月	12月	水稲早期	5月7日	8月17日	甜菜	8月22日	2月21日	馬鈴薯	3月 日	
				(水稲早期)			(秋馬鈴薯)			(水稲早期)			(甜菜)			(馬鈴薯)		
	甜菜以外	田	反 1.0							水稲	6月18日	9月28日	馬鈴薯	10月2日	11月10日	小麦	11月15日	
										(水稲)			(馬鈴薯)			(小麦)		
No. 5	甜菜作	畑	反 1.0				なたね	11月25日	6月18日	なたね	11月25日	6月18日	甜菜	7月25日	1月15日	樹苗		
							(菜種)			(菜種)			(甜菜)			(樹苗)		
	甜菜以外	畑	反 1.0				小豆	7月28日	11月10日				甘藷	6月28日	10月26日	稞麦	11月7日	
										(小豆)	(菜種)		(甘藷)			(稞麦)		

付表 2. 農業経営投入産出分析表 (No. 1)

	産出→ / 投入↓	反別 頭羽数	経営内部 甜菜作	麦作	稲作	菜種作	野菜作	役肉用牛	計 内部仕向 (a)	販売 (b)	家計仕向 (自給) (c)	増殖 (現物) (d)	粗収益 (e) (b)+(c)+(d)	総産出額 ① (a)+(e)
		反	円											
経営内部	甜菜作	1.0	—	—	—	—	—	400	400	12,000	—	—	12,000	12,400
	麦作	3.2	39	27	277	39	149	5,978	6,509	19,200	8,966	—	28,196	34,705
	稲作	6.1	42	134	2215	26	130	9,611	12,158	166,759	8,300	—	175,059	187,217
	菜種作	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	2,560	—	2,560	2,560
	野菜作	1.4	—	—	—	—	—	15	15	—	33,173	—	33,173	33,188
	役肉用牛	1(頭)	961	2,162	4,005	32	861	—	8,021	—	—	20,000	20,000	28,021
	計 内部仕受 (I)		1,042	2,323	6,497	97	1,140	16,004	(a) 27,103	(b) 197,959	(c) 53,029	(d) 20,000	(e) 270,988	① 298,091
購入	肥料		1,800	3,960	10,398	678	1,824	—	18,660					
	飼料		—	—	—	—	—	6,000	6,000					
	種苗，蚕種		—	—	2,015	—	—	—	2,015					
	小動物		—	—	—	—	—	—	—					
	小機具		—	500	1,050	—	—	—	1,550					
	作業用被服		180	405	750	20	165	40	1,560					
	諸材料		—	620	4,320	—	—	—	4,940					
	光熱，燃料		—	—	—	—	—	—	—					
	薬剤		700	1,405	2,810	468	937	—	6,320					
	労賃		—	—	—	—	—	—	—					
	借り賃及料金		—	84	231	—	—	—	315					
	小作料		—	—	—	—	—	—	—					
	災害保険		—	—	—	—	—	500	500					
	雑支出		—	—	—	—	—	—	—					
	購入計 (II)		2,680	6,974	21,574	1,166	2,926	6,540	(II) 41,860					
償却	大機具		1,117	7,405	12,154	279	1,917	—	22,872					
	大動物		—	—	—	—	—	—	—					
	建物，構築物		1,814	6,335	10,672	163	1,532	1,622	22,138					
	大植物		—	—	—	—	—	—	—					
	計 (III)		2,931	13,740	22,826	442	3,449	1,622	(III) 45,010					
固定資産税，公課，諸負担 (IV)			2,354	10,601	14,141	836	6,873	1,978	(IV) 36,783					
経営費 (V) (II)+(III)+(IV)			7,965	31,315	58,541	2,444	13,248	10,140	(V) 123,653					
② (総投入額 (I)+(V))			9,007	33,638	65,038	2,541	14,388	26,144	② 150,765					

産出 → ＼ 投入 ↓		経営内部 甜菜作	麦作	稲作	菜種作	野菜作	役肉用牛	計 (a) 内部仕向
分析	③純産出額 ①−②	3,393	1,067	122,179	19	18,800	1,877	③農業所得 147,335
	④投入産出比 ②÷①×100	76.2%	96.9	34.7	99.3	43.4	67.0	④ 50.6
	⑤家族労働投入量 (日)	28	64	188	4	36	48	⑤ 368
	⑥家族労働見積額	9,828	22,464	88,452	1,404	12,636	16,848	⑥ 151,632
	⑦農企業純収益 ③−⑥	−6,435	−21,397	33,727	−1,385	6,164	−14,971	⑦ −4,297
	⑧家族労働1日当純産出額 ③÷⑥	121	17	649	4	522	39	⑧日当所得 414
	⑨単位当生産100kg (②+⑥−副産物)÷主生産物量	4,500						
	反(頭)当 ⑩純産出額	3,393	533	2,003	48	13,428	1,877	
	反(頭)当 ⑪投入額	9,007	10,512	1,066	6,352	10,276	26,144	
	反(頭)当 ⑫購入（肥料費，飼料費）	1,800	1,207	1,705	1,695	1,302	6,000	
	反(頭)当 労働日数（日）	28	20	31	10	87	48	

付表 3. 農業経営投入産出分析表 (No. 2)

産出 → ＼ 投入 ↓		反別頭羽数	経営部門 甜菜作	秋馬鈴薯	白菜大根	稲作	麦作	菜種作	甘藷作	飼料作	雑	役肉用牛	計 (a) 内部仕向	販売 (b)	家計仕向 (自給) (c)	増殖 (現物) (d)	粗収益 (e) (b)+(c)+(d)	総産出額 ① (a)+(e)
		反	円															
経営部門	甜菜作	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	963	963	14,400	—	—	14,400	15,363
	秋馬鈴薯作	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,000	500	—	6,500	6,500
	白菜，大根作	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	50	6,000	600	—	6,600	6,650
	稲作	9.3	—	—	—	27,650	1,349	110	120	900	—	12,830	42,959	109,498	59,914	—	169,412	212,371
	麦作	6.6	—	—	—	80	568	—	—	—	—	10,348	10,836	48,000	10,656	—	42,656	69,492
	菜種作	0.3	—	—	—	—	—	60	—	—	—	—	60	—	1,300	—	1,300	1,360
	甘藷作	0.4	—	—	—	—	—	—	40	—	—	5,200	5,240	2,000	2,000	—	4,000	9,240
	飼料作	0.7	—	—	—	—	—	—	—	620	—	4,714	5,334	—	—	—	—	5,334
	雑		—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,363	2,363	—	—	—	—	2,363
	役肉用牛	1(頭)	3,603	490	434	29,160	8,162	150	-	200	—	—	42,199	—	—	13,000	13,000	55,199
	計 内部仕受 (I)		3,603	490	434	56,890	10,079	320	160	1,720	—	36,308	(a) 110,004	(b) 185,898	(c) 74,970	(d) 13,000	(e) 273,868	① 383,872

購入	肥料	3,693	1,011	936	24,460	7,478	340	—	—	—	—	37,918
	飼料	—	—	—	—	—	—	—	—	—	151	151
	種苗・蚕種	-	800	100	3,240	—	—	—	—	—	—	4,140
	小動物	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	小機具	—	—	—	250	150	10	5	35	50	—	500
	作業用被服	100	30	30	400	430	70	20	30	30	1,710	2,850
	諸材料	—	—	—	6,130	650	40	—	—	—	—	6,820
	光熱・燃料	—	—	—	650	350	—	—	—	—	—	1,000
	薬剤	1,585	—	70	6,565	—	—	—	—	—	200	8,420
	労賃	—	—	—	5,000	—	—	—	—	—	—	5,000
	借り賃及料金	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	小作料	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	災害保険	—	—	—	800	—	—	—	—	—	500	1,300
	雑支出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	240	240
	計 購入（Ⅱ）	5,378	1,841	1,136	47,495	9,058	460	25	65	80	2801	（Ⅱ） 68,339
償却	大機具	728	309	309	10,085	3,276	73	436	254	109	2,621	18,200
	大動物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	建物・構築物	308	131	131	4,274	1,386	31	185	108	46	1,110	7,170
	大植物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	計（Ⅲ）	1,036	440	440	14,359	4,652	104	621	362	155	3,731	（Ⅲ）25,900
固定資産税・公課諸負担（Ⅳ）		480	204	204	6,654	2,160	48	288	162	72	1,728	（Ⅳ）12,000
経営費（Ⅴ） （Ⅱ）+（Ⅲ）+（Ⅳ）		6,894	2,485	1,780	68,508	15,870	612	934	589	307	8,260	（Ⅴ） 106,239
②総投入額（Ⅰ）+（Ⅴ）		10,497	2,975	2,214	125,398	25,649	932	1,094	2,309	307	44,568	② 216,243
分析	③純産出額 ①－②	4,866	3,525	4,436	86,973	43,743	428	8,146	3,025	2,056	10,631	③農業所得 167,629
	④投入産出比 ②÷①×100	68.3%	45.7	33.3	59.0	42.9	68.5	11.8	43.2	129	80.7	④ 56.3
	⑤家族労働投入量（日）	34	3	4	160	49	3	9	5	20	48	⑤ 335
	⑥家族労働見積額	11,934	1,053	1,404	56,160	17,199	1,053	3,158	1,755	7,020	16,848	⑥ 117,585
	⑦農企業純収益 ③－⑥	-7,068	2,472	3,032	30,813	26,544	-625	4,987	1,270	-4,946	-6,217	⑦ 50,044
	⑧家族労働1日当純産出額 ③÷⑤	143	1,175	1,109	544	892	143	905	605	102	221	⑧日当所得 500
	⑨単位当作産100kg （②+⑥－副産物）÷主作産物量	3,402										
	反（頭）当 ⑩純産出額	4,055	11,750	14,786	9,351	6,628	1,426	20,365	4,321	—	10,631	
	反（頭）当 ⑪投入額	8,748	9,917	7,380	13,483	3,932	3,106	2,735	3,298	—	44,568	
	反（頭）当 ⑫購入｛肥料費 飼料費	3,078	3,370	3,120	2,630	1,133	1,124	—	—	—	151	
	反（頭）当 ⑬労働日数（日）	28.3	10	12	17.2	7.4	10	22.5	7.2	—	48	

付表 4. 農業経営投入産出分析表 (No. 3)

	産出→ 投入↓	反当頭羽数	甜菜作	白菜作	稲作	麦作	野菜作	雑	乳用牛	豚	鶏	計 (a) 内部仕向	販売 (b)	家計仕向(自給) (c)	増殖(現物) (d)	粗収益 (e) (b)+(c)+(d)	総産出額 ① (a)+(e)
経営内部		反	円														
	甜菜作	2.0	—	—	—	—	—	—	880	—	—	880	24,000	—	—	24,000	24,880
	白菜作	1.0	—	—	—	—	—	—	600	200	250	1,050	9,000	—	—	9,000	10,050
	稲作	12.0	—	60	3,800	2,799	91	120	7,600	3,600	5,185	23,255	228,250	116,200	—	344,450	367,705
	麦作	8.5	—	—	—	1,700	50	70	2,600	19,080	28,460	51,960	23,370	16,359	—	39,729	91,689
	野菜作	2.0	—	—	—	—	700	—	—	—	2,737	3,437	30,000	8,000	—	38,000	41,437
	雑	1.3	—	—	—	—	—	1,200	6,000	12,250	3,237	22,687	3,190	6,000	—	9,190	31,877
	乳用牛	1(頭)	—	—	3,236	2,312	544	354	—	—	—	6,474	—	—	20,000	20,000	26,474
	豚	3(〃)	—	—	4,116	2,516	686	446	—	—	—	7,764	—	—	15,000	15,000	22,764
	鶏	70(羽)	—	—	2,268	1,607	378	246	—	—	—	4,499	81,000	36,000	—	117,000	121,499
	計											(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	①
	内部仕受 (Ⅰ)		—	60	13,446	10,934	2,449	2,436	17,680	35,130	39,869	122,006	398,810	182,559	35,000	616,369	738,375
購入	肥料		5,886	977	47,700	5,525	2,600	1,950	—	—	—	64,618					
	飼料		—	—	—	—	—	—	4,674	6,000	2,560	13,234					
	種苗・蚕種		—	500	—	—	1,100	500	—	—	—	2,100					
	小動物		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	小機具		—	—	2,100	1,500	—	—	—	—	—	3,600					
	作業用被服		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	諸材料		—	—	4,150	800	—	—	—	—	—	4,950					
	光熱・燃料		320	—	2,437	1,437	—	—	1,000	1,000	1,000	7,174					
	薬剤		1,323	720	9,300	680	270	—	—	—	—	12,293					
	労賃		—	—	15,000	5,000	—	—	—	—	—	20,000					
	借り賃及料金		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	小作料		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	災害保険		—	—	1,800	—	—	—	—	—	—	1,800					
	水利費・土地改良費		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	雑支出		—	—	—	—	—	—	490	—	—	490					
	計購入 (Ⅱ)		7,509	2,179	82,487	14,942	3,970	2,450	6,164	7,000	3,560	(Ⅱ)130,279					
償却	大機具		891	367	13,018	3,248	1,467	1,126	943	812	4,322	26,194					
	大動物		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	建物・構築物		312	128	4,554	1,136	513	594	330	284	1,512	9,163					
	大植物		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	計 (Ⅲ)		1,203	495	17,572	4,384	1,980	1,520	1,273	1,096	5,834	(Ⅲ)35,357					
固定資産税・公課諸負担 (Ⅳ)			816	336	11,862	3,042	1,344	1,032	864	744	3,960	(Ⅳ)24,000					
経営費 (Ⅴ) (Ⅱ)+(Ⅲ)+(Ⅳ)			9,528	3,028	111,921	22,368	7,294	5,002	8,301	8,840	13,354	(Ⅴ)189,636					
②総投入額 (Ⅰ)+(Ⅱ)			9,528	3,088	125,369	33,302	9,743	7,438	25,981	43,970	53,223	② 311,642					

分	③純産出額　①−②	15,352	6,962	242,336	58,387	31,694	24,439	493	−21,206	68,276	③農業所得 426,733
	④投入産出比　②÷①×100	38.2%	50.7	34.1	36.3	23.5	23.7	98.1	193.2	43.8	④ 42.2
	⑤家族労働投入量（日）	38	7	132	65	33	11	68	9	23	⑤ 367
	⑥家族労働見積額	13,338	2,457	46,332	22,815	11,583	3,861	23,868	3,159	8,073	⑥ 135,486
	⑦農企業純収益　③−⑥	2,015	4,505	196,004	35,572	20,111	20,578	−23,375	−24,365	60,203	⑦ 291,247
	⑧家族労働1日当純産出額　③÷⑤	404	994	1,838	898	960	2,221	7	−2,356	2,968	⑧日当所得 1,162
	⑨単位当生産100kg（②＋⑥−副産物）÷主生産物量	8,620									
析	反（頭）当　⑩純産出額	7,676	6,962	20,194	6,859	15,347	18,799	493	−7,069	975	
	⑪投入額	4,764	3,088	10,447	3,917	4,871	5,721	25,981	14,656	760	
	⑫購入{肥料費・飼料費}	2,939	977	2,064	650	1,900	1,500	4,674	2,000	37	
	⑬労働日数（日）	19	7	11	7.6	12.5	8.4	68	3	0.33	

付表 5. 農業経営投入産出分析表 (No. 4)

投入↓ 産出→		経営内部								販売	家計仕向（自給）	増殖（現物）	粗収益 (e)	総産出額 (i)
		反別頭羽数	甜菜作	馬鈴薯作	稲作	麦作	野菜作	馬	鶏	計 (a) 内部仕向	(b)	(c)	(d)	(b)+(c)+(d)	(a)+(e)
		反	円												
経営内部	甜菜作	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	14,460	—	—	14,460	14,460
	馬鈴薯作	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	15,700	550	—	16,250	16,250
	稲作	14.0	—	—	950	400	350	27,311	150	29,161	257,536	56,338	—	313,874	343,035
	麦作	7.7	—	—	—	1,250	—	3,080	3,500	7,830	51,082	3,092	—	54,174	62,004
	野菜作	2.0	—	—	—	—	500	2,500	1,500	4,500	80,000	9,000	—	89,000	93,500
	馬	1(頭)	840	1,124	19,341	8,636	531	—	—	30,472	—	—	—	—	30,472
	鶏	10(羽)	—	—	—	—	1,000	—	—	1,000	10,950	3,650	—	14,600	15,600
	計									(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(i)
	内部仕受 (I)		840	1,124	20,291	10,286	2,381	32,891	5,150	72,963	429,728	72,630	—	502,358	575,321
購入	肥料		3,730	2,599	27,340	10,520	20,000	—	—	64,189					
	飼料		—	—	—	—	—	4,000	2,740	6,740					
	種苗・蚕種		—	1,350	3,100	750	1,500	—	—	6,700					
	小動物		—	—	—	—	—	—	—	—					
	小機具		—	—	100	120	20	—	—	240					
	作業用被服		—	—	250	100	150	—	—	500					

産出→ ＼ 投入↓	反別 頭羽数	経営部門 畑菜作	馬鈴薯作	稲作	麦作	野菜作	馬	鶏	計 (a) 内部仕向
購入	諸材料	円 —	—	3,010	—	200	250	—	3,460
	光熱・燃料	—	—	1,500	700	—	300	—	2,500
	薬剤	1,650	350	7,000	—	500	—	—	9,500
	労賃	—	—	32,400	3,200	—	—	—	35,600
	借り賃及料金	—	1,600	10,080	—	—	—	—	11,680
	小作料	—	—	—	—	—	—	—	—
	災害保険	—	—	—	—	—	1,000	—	1,000
	水利費・土地改良費	—	—	17,850	—	—	—	—	17,850
	雑支出	—	—	—	—	—	—	—	—
	計購入 (Ⅱ)	5,380	5,899	102,630	15,390	22,370	5,550	2,740	(Ⅱ)159,959
償却	大機具	—	689	4,129	1,377	688	—	—	6,883
	大動物	—	—	—	—	—	—	—	—
	建物・構築物	—	540	3,240	540	700	200	180	5,400
	大植物	—	—	—	—	—	—	—	—
	計 (Ⅲ)	—	1,229	7,369	1,917	1,388	200	180	(Ⅲ)12,283
固定資産税・公課諸負担 (Ⅳ)		—	429	8,060	1,430	2,301	650	130	(Ⅳ)13,000
経営費(Ⅱ)+(Ⅲ)+(Ⅳ) (Ⅴ)		5,380	,557	118,059	18,737	26,059	6,400	3,050	(Ⅴ)185,242
② 総投入額 (Ⅰ)+(Ⅴ)		6,220	8,681	138,350	29,023	28,440	39,291	8,200	② 258,205
分析	③純産出額 ①−②	8,240	7,569	204,685	32,981	65,060	−8,819	7,400	③農業所得 317,116
	④投入産出比 ②÷①×100	43.0%	53.4	40.3	46.8	30.4	128.9	52.5	④ 45.0
	⑤家族労働投入量 (日)	24	13	210	101	77.2	22.8	6	⑤ 454
	⑥家族労働見積額	8,424	4,563	73,701	35,451	27,097	8,003	2,106	⑥ 159,345
	⑦農企業純収益 ③−⑥	−184	3,006	130,984	−2,470	37,963	−16,822	5,294	⑦ 157,771
	⑧家族労働1日当純産出額 ③÷⑤	343	582	975	327	843	−386	1,233	⑧日当所得 698
	⑨単位当生産100kg ((2)+⑥−副産物)÷主生産物量	2,548							
反(頭)当	⑩純産出額	8,240	7,569	14,620	4,283	32,530	−8,819	740	
	⑪投入額	6,220	8,681	9,882	3,769	14,220	39,291	820	
	⑫購入{肥料費 飼料費	3,730	2,599	1,953	1,366	10,000	4,000	274	
	⑬労働日数(日)	24	13	15	13	38.6	22.8	0.6	

付表 6. 農業経営投入産出分析表 (No. 5)

	産出→ / 投入↓	反別 頭羽数	経営部門: 甜菜作	甘藷作	麦作	野菜作	菜種作	果樹作	稲作	豆類作	飼料作	役肉用牛	鶏	計 内部仕向 (a)	販売 (b)	家計仕向 (自給) (c)	増殖 (現物) (d)	粗収益 (e) (b)+(c)+(d)	総産出額 ① (a)+(e)
経営内部	甜菜作	反 1.0	円 —	—	—	—	—	—	—	—	—	2,490	—	2,490	12,000	—	—	12,000	14,490
	甘藷作	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,800	—	4,800	4,280	4,280	—	8,560	13,360
	麦作	6.0	—	—	1,200	—	—	—	—	—	—	3,391	38,668	43,259	—	11,680	—	11,680	54,939
	野菜作	4.0	—	—	—	300	—	—	—	—	—	500	9,000	9,800	22,500	33,000	—	55,500	65,300
	菜種作	5.0	—	—	—	—	250	—	—	—	—	—	—	250	44,160	3,200	—	47,360	47,610
	果樹作	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,800	11,800	11,800
	稲作	3.5	—	—	250	200	—	—	690	—	—	21,995	—	23,135	—	52,372	—	52,372	75,507
	豆類作	5.0	—	—	—	—	—	—	—	400	—	—	—	400	24,640	1,540	—	26,180	26,580
	飼料作	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,000	4,095	9,095	—	—	—	—	9,095
	その他		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,300	—	—	29,300	29,300
	役肉用牛	1(頭)	1,625	600	—	1,800	—	1,600	13,050	800	400	—	—	19.875	—	—	—	—	19,873
	鶏	60(羽)		—	—	-	4,552	9,104	—	—	—	—	—	13,656	97,308	11,630	21,750	130,688	144,344
	計 (I) 内部仕受		1,625	600	1,450	2,300	4,802	10,704	13,740	1,200	400	38,176	51,763	(a) 126,760	(b) 234,188	(c) 117,702	(d) 33,550	(e) 385,440	① 512,200
購入	肥料		3,371	808	7,544	3,564	6,699	1,830	4,350	1,782	—	—	—	29,948					
	飼料		—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,250	50,280	52,530					
	種苗・蚕種		—	—	—	1,350	—	—	—	—	450	—	—	1,800					
	小動物		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,000	12,000					
	小機具		—	—	—	—	360	—	200	—	—	—	—	560					
	作業用被服		—	—	150	100	—	—	250	—	—	100	200	800					
	諸材料		—	—	—	—	—	140	150	—	—	390	250	930					
	光熱・燃料		100	200	1,500	400	500	—	200	400	100	—	100	3,500					

産出→ ＼ 投入↓		甜菜作	甘藷作	麦作	野菜作	菜種作	果樹作	稲作	豆類作	飼料作	その他	役肉用牛	鶏	計 (a) 内部仕向
		経営部門 円												
購入	薬剤	580	—	—	—	—	700	1,310	—	—	250	—	—	2,840
	労賃	—	—	—	—	—	—	2,500	—	—	—	—	—	2,500
	借り賃及料金	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	小作料	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	災害保険	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	230	—	230
	雑支出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,500	—	—	1,500
	計　購入 (Ⅱ)	4,051	1,008	9,194	5,414	7,559	2,670	8,960	2,182	550	1,750	2,970	62,830	(Ⅱ)109,138
償却	大機具	701	1,052	9,118	8,767	8,065	1,753	—	4,212	1,403	—	—	—	35,071
	大動物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	建物・構築物	—	—	50	60	30	—	100	—	—	—	310	450	1,000
	大植物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	計 (Ⅲ)	701	1,052	9,168	8,827	8,095	1,753	100	4,212	1,403	—	310	450	(Ⅲ)36,071
固定資産税，公課，諸負担 (Ⅳ)		150	150	135	648	553	140	607	410	76	—	150	1,481	(Ⅳ) 4,500
経営費 (Ⅳ)+(Ⅲ)+(Ⅱ) (Ⅴ)		4,902	2,210	18,497	14,889	16,207	4,563	9,667	6,804	2,029	1,750	3,430	64,761	(Ⅴ)149,709
② 総投入額 (Ⅰ)+(Ⅴ)		6,527	2,810	19,947	17,189	21,009	15,267	23,407	8,004	2,429	1,750	41,606	116,524	② 276,469
分析	③純産出額 ①−②	7,963	10,550	34,992	48,111	26,601	−3,467	52,100	18,576	6,666	27,550	−21,731	27,820	③農業所得 235,731
	④投入産出比 ②÷①×100	45.0%	21.0	36.3	26.3	44.1	129.3	30.9	30.2	26.7	59.7	209.3	80.7	④ 53.9
	⑤家族労働投入量 (日)	34	16	84	76	40	21	56	25	3	10	25	18	⑤ 408
	⑥家族労働見積額	11,934	5,616	29,484	26,676	14,040	7,371	19,656	8,775	1,053	3,510	8,775	6,318	⑥ 143,208
	⑦農企業純収益 ③−⑥	−3,971	4,934	5,508	21,435	12,561	−10,838	32,444	9,801	5,613	24,040	−30,506	21,502	⑦ 91,623
	⑧家族労働1日当純産出額 ③÷⑤	234	659	417	633	665	−165	930	743	2,222	2,750	−869	1,545	⑧日当所得 577
	⑨単位当生産100kg (②+⑥−副産物)÷主生産物量	1,246												
反(頭)当	⑩純産出額	7,963	10,550	5,832	12,028	5,320	−1,155	14,385	3,715	6,666	—	−21,731	464	
	⑪投入額	6,527	2,810	3,324	4,297	4,201	5,089	6,637	1,600	2,429	—	41,606	29	
	⑫購入 {肥料費 / 飼料費}	3,371	808	1,257	891	1,339	610	1,242	356	—	—	2,250	—	
	⑬労働日数 (日)	34	16	14	19	8	7	16	15	3	—	25	0.3	

作物のX線診断に関する研究
第5報　花粉その他の微細観察

土井彌太郎*・山県　　恂**

Y. DOI and M. YAMAGATA :

Studies on the X-ray Diagnosis of Crop Plants.
5. Micro-Observation of Pollen Grains and Other Floral Parts

I. 緒　　言

X線によって作物体を透視する方法は，解剖その他による傷害を与えることなく，同一実験材料を継続的に観察することができるので，作物の発育にしたがって内部構造が変化する様子を知る上に好都合である。さらにこの場合にX線写真の撮影によって，作物体内部の微細構造を知ることができるならば，解剖顕微鏡もしくは低倍率の顕微鏡による観察に代用することができ，しかも傷害を与えないという利点がある。

拡大撮影法としては直接法と間接法とがある。直接法としては被写体とフィルムの距離を遠くしておき，管球からの照射されたX線の投影像が幾何学的に拡大されるようにする方法であって，鮮鋭な像を得られない欠点がある。間接法としては螢光板上にX線像を作り，これを光学的または電子的な手段によって間接に拡大する方法であるが，甚だ高価な装置となり，しかも影像の鮮鋭度についても難点がある。そこで管球を改良して予め鮮鋭な密着撮影を行ない，それを拡大することが考えられる。

本研究は作物の花粉を主対象として，微小焦点管球の使用とX線写真の拡大とについて試験を行なったものであって，満足すべき結果とはいえないが，若干の知見を得たので一応とりまとめて報告する次第である。

本研究の施行に当り，国増一幸，小田義夫の両君の協力を得たことを銘記する。

II. 実験の材料および方法

本実験の材料としては，水稲，ソタ，ユリ，タマスダレ，アサガオなどの圃場に栽培したものまたは鉢植えのものを用い，主として花粉の識別また花部構造の観察について実験した。

---

*　山口大学教授（農学部作物学研究室）
**　山口大学助教授（農学部作物学研究室）

使用したX線装置は SOFTEX−C 型およびJ型であるが，C型には小泉X線工社試作の超軟X線用微小焦点管球を装塡して普通の超軟X線用管球の場合と比較した。写真撮影のフィルムは普通の場合コニリス（小西六写真工業株式会社製）を用いた。

一般に診断用の管球では鋭焦点とするとともにこれと相対的な要素である陽極焦点面の最大負荷の枠を大きくするように作られている。すなわち陰極はコイル形のフィラメントとし，かつ陽極面を少し傾斜させた焦点が採用され実効焦点を小さくするように工夫されているのであるが，この方式では0.8 mm 以下には技術的に困難である。そこで陰極に対して陽極を直角にして，さらに垂直の方向にスリットを前後において，片方のスリットを0.2mm，反対側のスリットを0.3mmとし，また管球の両側に雲母の窓をあけ，管球の向きを180°廻転すれば焦点を2通りに変えることができるようにしてある。したがってこのスリットを通ったX線のみを利用するために，微小焦点（0.2mm^2 または0.3mm^2）が得られるわけである。

Ⅲ．実験結果

1．微小焦点管球の試験

A．水稲の頴花の撮影

水稲の頴花を微小焦点管球（スリット0.2mmと0.3mm）を用いて撮影したが，普通管球にくらべて幾分鮮鋭な像が得られた。しかし0.2mmと0.3mmとの差はほとんど見られなかった（第13図版上）。

次に乾燥種籾と吸水後の種籾について微小焦点管球（スリット0.3mm）と普通管球の比較をした。米粒の周縁をよくみれば前者の鮮鋭度がやや優っていた（第13図版下）。

水稲の花粉の存在は内外頴に包まれているときはよくわからなかった。しかし開花直後の葯において（スリット0.3mm）花粉の存在を認めることができた（第14図版）。

B．タマスダレとアサガオの花の撮影

タマスダレとアサガオの花をとり花弁を除去して撮影し，とくに葯内の花粉を観察した。微小焦点管球では普通管球の場合にくらべてかなり鮮明であった。特にアサガオの花粉は比較的大きなためか，両管球の差がかなり明瞭であった（第15，16図版）。

C．ワタの花の撮影

ワタの花（普通管球）と，花弁を除去した場合（微小焦点管球0.3mm）について実験した。微小焦点管球を使用した拡大写真で葯内の花粉がかなり明瞭であった（第17図版）。

D．微小焦点管球による撮影の問題点

一般に線焦点管球の場合は，被写体の陽極側に片寄った部分に照射するX線は放射中心線から離れるにしたがって実効焦点は小さくなりX線量は少なくなる。反対に陰極側

にゆくほど実効焦点は大きくX線量は多くなる。したがって近距離から撮影すると照射X線の片寄りが大きくなり同じ被写体でも左右異なった黒化度と鮮鋭度の影像ができ上る。しかし普通撮影の場合はX線の照射面積が広いので，特に近距離または特に大きな被写体の場合以外あまり問題にならない。

本実験に使用した微小焦点管球の場合はこの点が特に問題になる。第14，15，17図版に見られるように，照射面積が狭く，左右対称でなく，しかもむらがある。X線が狭い通路（スリット）を通るため，被写体と管球との距離を遠くしても照射面積があまり増大しない。そのため大きな被写体は撮影できないし，また照射面積の中心が管球の中心線よりずれているので，よく注意しないと，実験材料が半分しか写らなかったり，あるいは全く位置がはずれて目的物が写っていないことがある。

また微小焦点管球の場合は普通とくらべて露出時間が5～6倍かかる。したがって前者は露出不足の傾向，後者は露出過度の傾向になりやすく，両者の能力の厳密な比較はなかなか困難である。第13，15，16図版の写真の比較にはこの点も考慮する必要がある。

2．写真拡大試験

本実験は SOFTEX－J型（普通の超軟X線管球）を使用して，異なるフィルムについて露出時間とX線写真の拡大能力とを比較した。実験材料としてはユリ（新テッポウユリ）の葯を用いその中の花粉の鮮鋭度について特に観察した。第18，19図版はコニリスと富士ソフテックスフィルム微粒子用（FG）（富士写真工業株式会社製）ならびに同高感度用（HS）（同前）を比較したものである。

この実験においては微粒子用（FG）使用の場合の鮮鋭度がやや優っていた。高感度用（HS）は鮮鋭度についてはコニリスと大差なかったが，露出時間が$1/10$ですむという長所があった。微小焦点管球使用の場合には露出時間が長くかかる不利があるが，このフィルムの使用によって短縮できるであろう。

Ⅳ．考　　察

微小焦点管球の使用によってX線写真像の鮮鋭度が多少増してくるようであるが，まだ十分とはいえない。一般に被写体とフィルムとが離れている場合や管球とフィルムとの距離が近すぎる場合には，写真の像がぼけやすいのである。

微小焦点管球は照射面積が狭く，露出時間も長くかかるために，被写体とフィルムが密着しないような大きな材料では，一部しか写らなかったり，またX線量が不足したり，あるいは照射時間が長いために動いてぼける心配が起る。そこでフィルム感度が増すことも，微粒子で写真の拡大能力が増すということも，いずれも鮮明像を得るのに有利である。これらの組合せがうまくいけばさらに効果を増大することができるであろう。

また実験材料によっても微細構造の見えかたに差異があるので，種々の材料について試る必要がある。

V. 摘　　要

1. 超軟X線発生装置に微小焦点管球を装塡して，作物の花部（特に花粉）について微細観察を試みた。

2. この方法により，X線写真の鮮鋭度は多少増したのであるが，照射面積が狭く露出時間が長くかかるという短所があった。

3. X線フィルムの種類によって露出時間や拡大能力に差異があった。

文　　献

1. 土井彌太郎：作物体のX線診断法，続作物試験法，農業技術協会，109—120，1960.
2. 土井彌太郎・山県　恂：作物のX線診断に関する研究（第1報）実験方法の研究，山口大学農学部学術報告，8：709—712．1957.
3. 土井彌太郎・山県　恂：同上（第3報）農作物用携帯式X線発生装置，同上，10：1235—1240，1959.
4. 土井彌太郎・山県　恂・小原三千男：同上（第2報）麦類の穂の発育と凍害，同上，9：997—1000，1958.
5. 土井彌太郎・山県　恂・国増一幸：同上（第4報）麦類に対する春化処理の効果，同上，11：61—66，1960.
6. 柳瀬敏幸・木村幾生：レントゲンの取扱い方（改訂版），裳華房，1958.

Studies on the X-ray Diagnosis of Crop Plants.

5. Micro Observation of Pollen Grains and Other Floral Parts

By

Yataro Doi and Makoto Yamagata

(Laboratory of Crop Science, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

1. Pollen grains and other floral parts in several crop plants were observed with the soft X-ray appratus "Softex" which had a fine-focus tube made with a new idea.

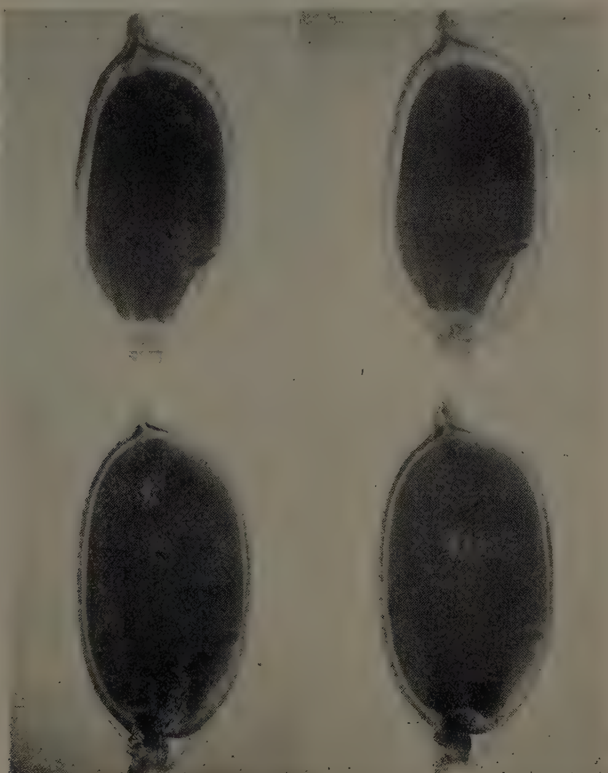
2. The sharpness of radiograph somewhat increased in this way, but the area of radiation narrowed and the time of exposure was prolonged.

3. The time of exposure and the ability of enlargement were tested with three types of X-ray film. These differences were visible.



微小 (0.2mm), 90sec., Dist. 10cm　　微小 (0.3mm), 90sec., Dist. 10cm　　普通 80sec., Dist. 50cm

↑
水稲の穎花
28KV, 4mA, ×8



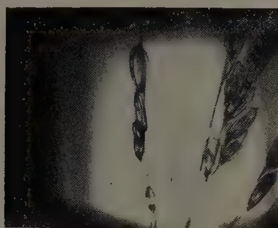
乾燥

水稲種籾
20KV
4 mA
×8

吸水

微小 (0.3mm), 120sec., Dist. 10cm　　普通, 30sec., Dist. 25cm

土井・山県：作物のX線診断に関する研究(5)



× 1

24KV， 5mA， 120sec.， Dist. 25cm

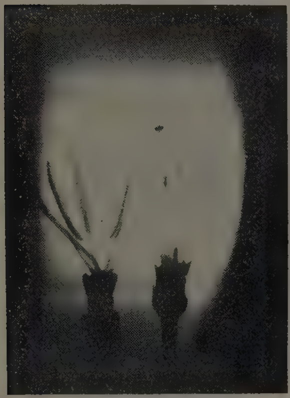


× 30



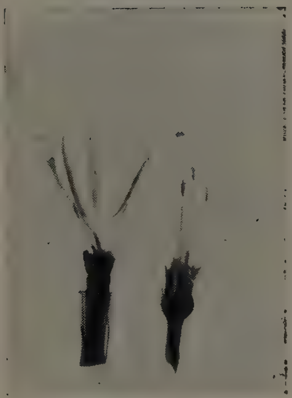
× 8

水稲の穎花　微小 (0.3mm)



タマスダレ　アサガオ

微小（0.3mm）×1



タマスダレ　アサガオ

普通　×1



タマスダレ　アサガオ

微小（0.3mm）×2

24KV，4mA，90sec.，Dist．10cm



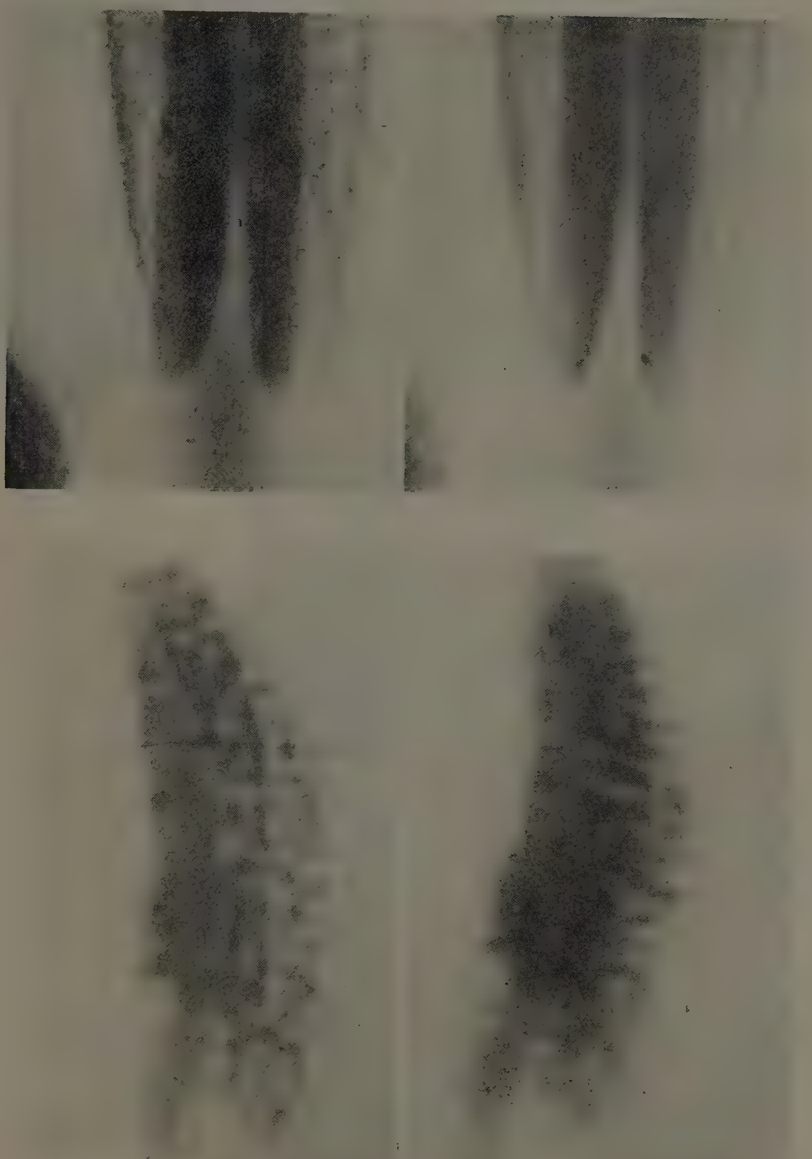
タマスダレ　アサガオ

普通　×2

28KV，4mA，70sec.，Dist．40cm

タマスダレとアサガオの花部

土井・山県：作物のX線診断に関する研究(5)



タマスダレ

アサガオ

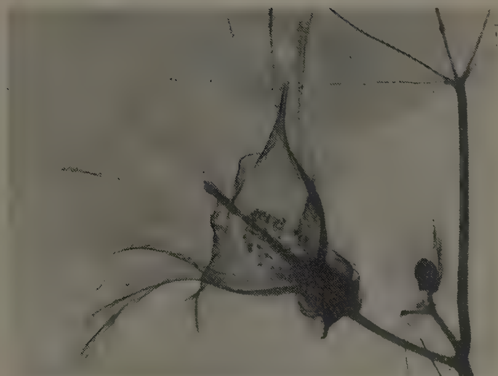
微　小　(0.3mm)　　　　普　　通

タマスダレとアサガオの葯（前図版の拡大）　×30

土井・山県：作物のX線診断に関する研究(5)



×1



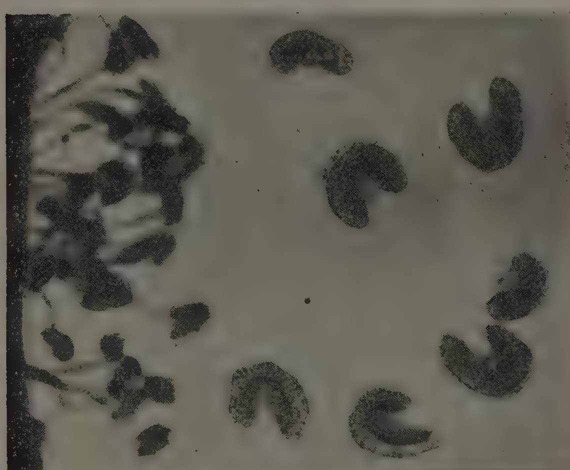
×1

28KV，4mA，75sec.，Dist. 40cm

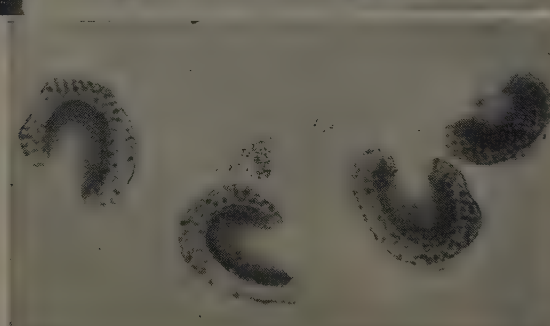
↑
微小（0.3mm）

24KV
4mA
90sec.
Dist. 10cm

ワ タ の 花



×8

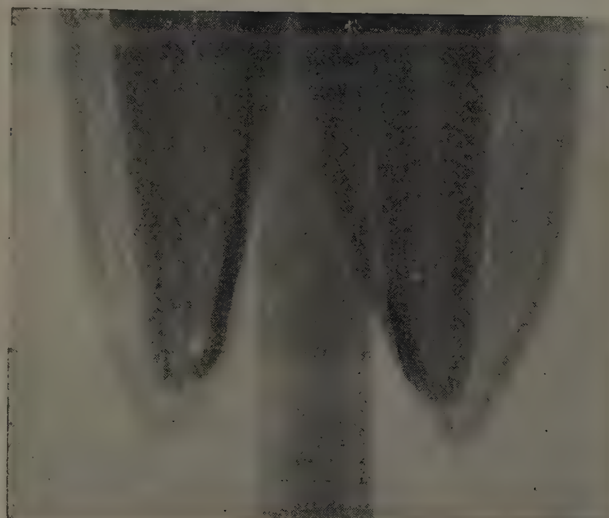


×13

土井・山県：作物のX線診断に関する研究 5)



×1

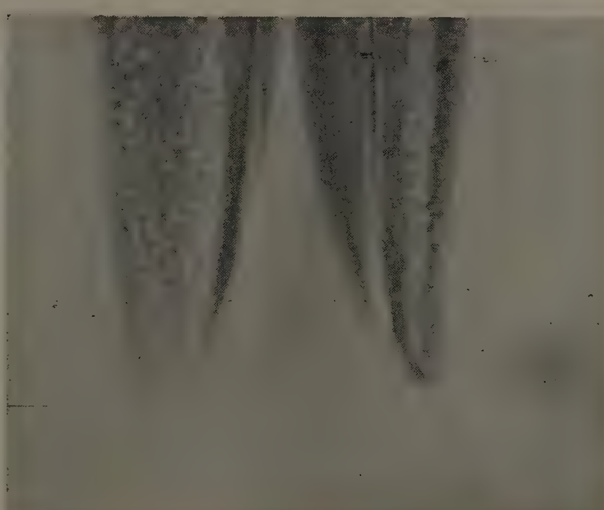


×26

コニリス，　24KV，4mA，20sec.，Dist. 30cm



×1



×26

コニリス，　24KV，4mA，60sec.，Dist. 30cm

ユ　リ　（フィルムの性能比較）

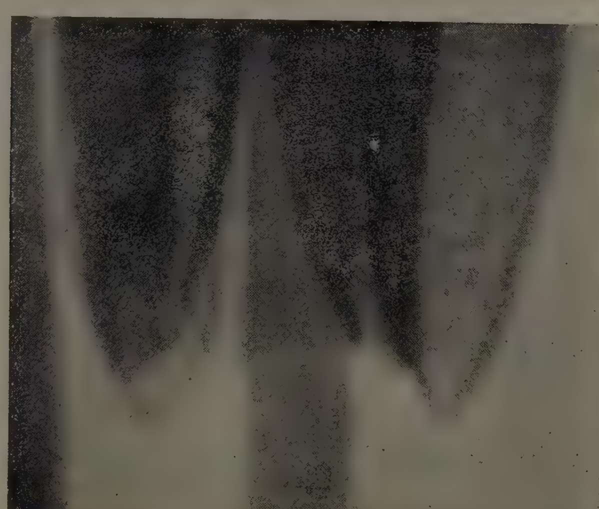
土井・山県：作物のX線診断に関する研究(5)





富士ソフテックスフィルム FG，　24KV，　4mA，　20sec.，　Dist. 30cm





富士ソフテックスフィルム HS，　24KV，　4mA，　2sec.，　Dist. 30cm

ユ　リ　（フィルムの性能比較）

土井・山県：作物のX線診断に関する研究(5)

根頭癌腫病に関する病態生理学的研究

第1報 *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns.) Conn の呼吸生理

湯川敬夫* ・佐古宣道**

Y. Yukawa and N. Sako :

Patho-Physiological Studies on Crown-Gall.

I. Respiratory Mechanism of *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns.) Conn

I. 緒　言

植物増生病のうちでもいわゆる植物癌と呼ばれる疾病がある。これに関する研究，特に生理的変化を追究したもの は極めて少ない。これに類するものとして筆者の一人湯川[10,11,12,13]はこれまでにアブラナ科蔬菜の根瘤病に関する病態生理的研究を行なってきた。果樹の根頭癌腫病に関しては，すでに E. F. Smith[5] をはじめ幾多の研究者より追究されつにつあるが，いまだ不明の点多く，かつ本邦において発表されたものは赤井[1]の病態解剖学的研究，湯川[9]の組織化学的研究以外にはほとんど知られていないように思う。

ここにおいて根頭癌腫病における植物癌形成機構を解明せんとする主題の本論に入るに先立ち，本病を基因する病原細菌の生理を究明する目的で本実験を行なった。本病原細菌 *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns.) Conn の呼吸作用に関する超音波照射による影響，最適 pH および温度を測定し，その呼吸回路中の TCA サイクルの存否を検討したので，ここに第1報として報告する。

本研究を実施するにあたり，本学部日野巌教授ならびに九州大学吉井甫教授からは種々御教導，御便宜を賜わった。なお本学木塚静雄教授ならびに中野薫二博士より実験実施上御便宜をうけた。記して感謝の意を表する次第である。

II. 超音波照射による *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns.) Conn の呼吸におよぼす影響

1. 実験材料および方法

* 山口大学助教授（農学部植物病学研究室）

** 九州大学大学院学生（農学部植物病理学教室）

実験材料には根頭癌腫病々原細菌 *Agrobacterium tumefaciens* (SMITH et TOWNS.) CONN を用い，馬鈴薯寒天培養基上に25°C.，48時間培養したもの，ペトリ皿10個分をスパテルで集菌し，100 ml 蓋つき三角フラスコに蒸溜水30 ml とともに混入し，これをよく振盪したものを生菌浮游液とした。

超音波は島津製M−50型，高周波チタン酸バリウム発振器により，105V，125mA で発振照射させた。上記供試液を5 ml ずつそれぞれ10分，20分，30分および60分間照射したものを処理区とし，対照として無処理区をおいた。

呼吸量はワールブルグ検圧計によって，それぞれ処理区別生菌浮游液一定量の Qo_2 を求め直接法によって比較した。すなわち検圧計容器主室にM/15 燐酸緩衝液 (pH 5.0) 0.5 ml，基質としてM/10グルコーズ液5 ml を注入し，これに各処理区別供試生菌浮游液を1.0 ml ずつ注加した。副室には10% KOH 0.5 ml をそれぞれ加えた。恒温槽温度は30°C.，毎分120回振盪，15分間空振りののち温度平衡に達してから読みをとり，90分間測定した。

なお同時に行った超音波照射処理による菌の生死鑑別は次のようにした。上記方法により照射処理実施後，直ちに処理済み浮游液5白金耳ずつをとり，これを馬鈴薯寒天平面培地上に接種し，25°C. の定温器中に保存し，出現するコロニーの存否を24時間毎に調べ，それによって菌の生死を鑑定した。

2. 実験結果

超音波照射時間と *Agrobacterium tumefaciens* (SMITH et TOWNS.) CONN の呼吸量との関係は第1表および第1図に示すとおりであった。

Table 1. Effect of the treating times of ultra-sonic waves on the respiration of *Agrobacterium tumefaciens* (SMITH et TOWNS.) CONN

Treating time of ultra-sonic waves	Respiratory rates (μl/ 90 min.)
0 (Control)	45.99
10 min.	32.89
20	9.23
30	0.62

このように本細菌の呼吸量すなわち酸素吸収度は超音波照射時間が増加するにつれて減少し，30分間照射すると呼吸作用はほとんど停止する。

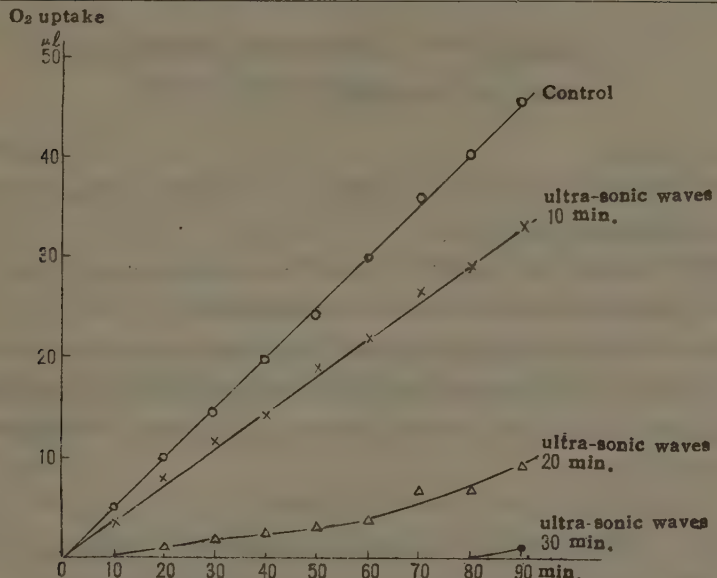


Fig. 1. Relation between on the duration of the treating time of ultra-sonic waves and the respiration of *Agrobacterium tumefaciens*

つぎに超音波照射処理後の生菌浮游液を直ちに5白金耳ずつとり，平面培地上に接種し25°C.に保存した結果，出現するコロニーの度合いは次のようであった。

Table 2. Relation between the treating times of ultra-sonic waves to *Agrobacterium tumefaciens* and the amounts of colonies appeared on Agar plates on which inoculated them

Treatment of ultra-sonic waves	Amounts of colonies days after inoculation				
	0	1	2	3	4
None (Control)	−	+	+++	++++	++++
10 min. treated	−	−	++	+++	++++
20 〃	−	−	+	++	+++
30 〃	−	−	−	+	++
60 〃	−	−	−	−	+

Notes : + ++ +++ ++++ …… number of the colonies on Agar plates.

標準無照射処理区は接種後2日目，10分間照射処理区，20分間照射処理区はともに3日目に，30分間照射処理区は4日目に，さらに60分間照射処理区においても5日目に，いずれも肉眼で認められる程度の本菌のコロニーか出現した。

Ⅲ. 緩衝液 pH の *Agrobacterium tumefaciens* の呼吸におよぼす影響

1. 実験方法

種々の pH における本細菌の呼吸量の変化をワールブルグ検圧計で測定することにより，本菌の呼吸最適 pH を検した。

使用した緩衝液は pH 1.0～5.0 には M/15 フタール酸緩衝液，pH 6.0～8.0 には M/15 燐酸緩衝液，pH 9.0～10.0には M/15 硼酸緩衝液をあてた。

ワールブルグ検圧計容器主室に供試材料たる生菌浮游液 1.0 ml，基質として M/10 グルコーズ液 0.5 ml と上記各種緩衝液を 0.5 ml，副室に 10% KOH 0.5 ml を注入した。恒温槽は30°C.に保ち，120回/分振りで15分間空振り温度平衡に達してから直接法により60分間測定した。

2. 実験結果

水素イオン濃度の相違による本細菌の呼吸量の差異は著しく，その結果は第2図に示すとおりであった。

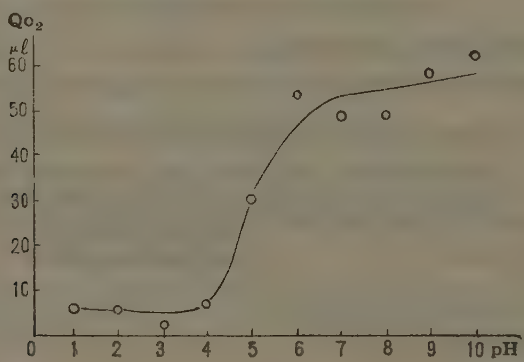


Fig. 2. Relation between the hydrogen ion concentrations of the substrates and the respirations of *Agrobacterium tumefaciens*

すなわち pH 1.0～4.0 にあっては呼吸量が極めて微量であり，呼吸作用が著しく阻害され，pH 5.0 を境として pH 7.0～10.0 においては逆に急激に増加促進されることを明瞭に示した。

Ⅳ.　温度の *Agrobacterium tumefaciens* の呼吸におよぼす影響

1.　実験方法

温度の相違が本細菌の呼吸作用におよぼす影響は，ワールブルグ検圧計装置の恒温槽の温度を種々に変化させて，各種の温度下における一定量生菌浮游液の呼吸量を測定比較した。すなわちワールブルグ容器主室に生菌浮游液 1.0 ml，M/15 燐酸緩衝液 (pH 7.3) 0.5 ml・基質として M/10 グルコーズ液 0.5 ml を，副室には同様 10% KOH 0.5 ml 注加した。容器をそれぞれ 15°C.，20°C.，25°C.，30°C. および 35°C. の温度の恒温槽に入れて，15分間空振りし温度平衡に達してからコックを閉じ，120回/分 振盪60分間の測定を行なった。

2.　実験結果

第3図に示すとおりに15°C. では本細菌の呼吸作用はなく休止状態を示すが，20°C. から呼吸をはじめ，呼吸率の増加の傾向が見られ，25°C. ではさらに増加し，30°C. では最大の呼吸量を示す。35°C. になるとかえって 30°C. におけるよりも呼吸量は低下することを示した。

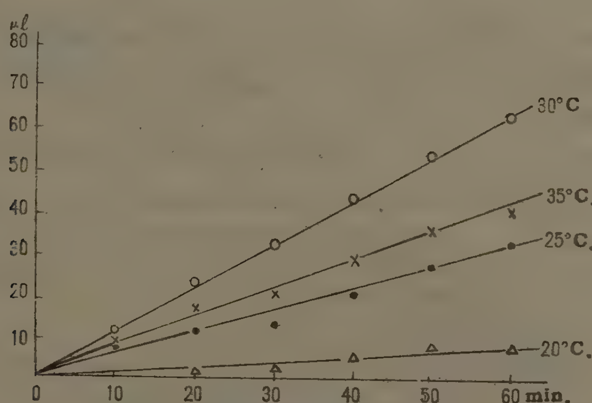


Fig. 3.　Relation between the temperatures and the respirations of *Agrobacterium tumefaciens*

Ⅴ.　炭水化物と *Agrobacterium tumefaciens* の呼吸作用

1.　実験材料

Agrobacterium tumefaciens を馬鈴薯寒天培地上に 25°C. で48時間平面培養した

ペトリ皿10個よりスパテルで集菌し，蒸溜水 30 ml とともに蓋付三角フラスコ中に入れてよく振盪した後，2,000〜3,000回/分，10分間遠心分離して夾雑物を除き，この上澄液をさらに8,000〜10,000回/分に10分間遠沈し，この沈澱を集めて蒸溜水 30 ml 中に入れてよく振盪し，これを 25°C. 中に24時間保存して自家呼吸を減少せしめたところの本菌の **resting cells suspension** を供試材料とした。

2. 実験方法

炭水化物としてブドウ糖，果糖，蔗糖，麦芽糖の 1 %溶液を用いた。ワールブルグ検圧計容器主室に供試菌浮游液 1.0 ml．M/15 燐酸緩衝液（pH 7.3）0.5 ml，側室に上記諸基質をそれぞれ 0.5 ml，副室には10% KOH 0.5 ml を注入し，30°C. の恒温槽中で30分間振盪した後，側室から主室に各基質を添加しその酸素吸収量を測定した。

3. 実験結果

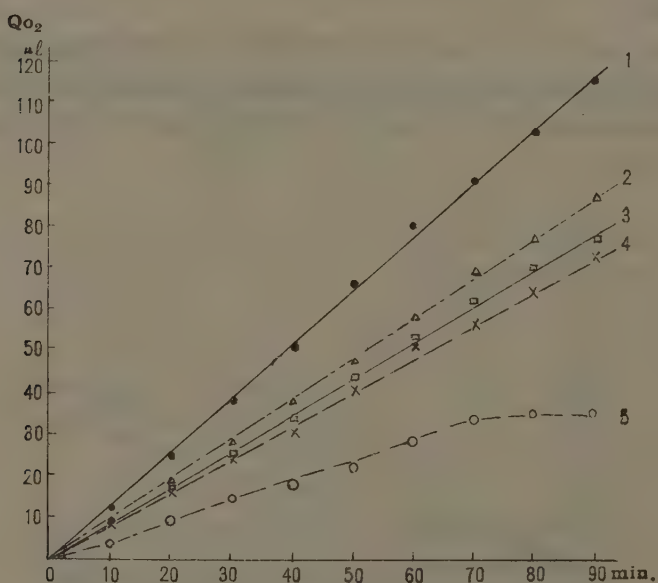


Fig. 4. Oxygen consumption of *Agrobacterium tumefaciens*

Substrate : 1 : 1% glucose, 2 : 1% sucrose, 3 : 1% maltose, 4 : 1% fructose, 5 : endogenous.

第 4 図に示すように，本細菌はブドウ糖を基質とした時に最も高い酸素吸収を行なった。蔗糖，麦芽糖，果糖の順にその値は低下した。なお，ブドウ糖の濃度は 10^{-1}M においてその最大値を示した。

Ⅵ．*Agrobacterium tumefaciens* の呼吸における TCA－cycle の存否に関する実験

(A) TCA-cycle メンバーの酸化

1．実験材料

供試材料には前項と同様に充分洗滌し飢餓状態にした本細菌の resting cells suspension を用いた。

2．実験方法

TCA－cycle の存否を判定する方法としてマノメトリックの方法によった。TCA－cycle のメンバーとしてはピルビン酸，リンゴ酸，コハク酸，クエン酸および酢酸を供試した。はじめにこれら有機酸酸化の適正濃度を実験によって求め，のちに各有機酸の適正濃度下における本細菌の酸化能を測定した。すなわち，容器主室に本細菌resting cells の生菌浮游液を1.0 ml，M/15燐酸緩衝液（pH 7.3）0.5 ml，これに上記各 TCA－cycle メンバーの最適濃度溶液をそれぞれ 0.5 ml，副室には 10% KOH 0.5 ml を注加し，30°C．にて60分間測定した。

3．実験結果

供試各メンバーの最適酸化濃度は次のとおりであった。ピルビン酸 10^{-2} M，リンゴ酸10^{-2} M，コハク酸10^{-2} M，クエン酸10^{-2} M（クエン酸ナトリウム）M/5，酢酸ナトリウムM/5 であった。

本細菌のこれらの基質に対する酸化量は第3表の通りであった。

Table 3. Rates of oxygen consumption of some TCA-cycle's members by *Agrobacterium tumefaciens*

Substrate \ Time (min.)	10	20	30	40	50	60
10^{-2}M pyruvic acid	7.15 μl	14.95 μl	20.80 μl	25.35 μl	32.50 μl	40.95 μl
10^{-2}M malic acid	9.09	19.39	27.09	39.83	45.80	56.76
10^{-2}M succinic acid	11.79	26.86	36.68	48.47	60.92	76.64
10^{-2}M citric acid	5.90	12.46	19.00	26.20	37.75	40.61
1/5M sodium citrate	8.45	14.19	20.00	25.80	34.19	41.93
1/5M sodium acetate	9.17	14.41	19.65	25.55	32.75	39.30
endogenous (control)	7.80	13.00	18.20	23.40	30.55	37.05

このように供試した各種の TCA－cycle メンバーはいずれも対照区よりも本細菌に

よって高い酸素吸収量を示した。酸素吸収量の経時的変化においてもいわゆる lag phase が見られないから本細菌におけるこれら有機酸の permeability も問題ない。これらのメンバーだけでは完全とはいえないが一応本細菌に TCA−cycle が存在する可能性が認められる。さらにこれを確かめるために次の実験を行なった。

(B) マロン酸による阻害実験

1. 実験方法

マロン酸は TCA−cycle 中の酢酸，コハク酸の酸化に対して阻害作用をすることから，これの添加によりその阻害作用の存否を検した。

すなわち容器主室に自家呼吸を incubate した前述の本細菌供試材料1.0 ml，M/15燐酸緩衝液（pH 7.3）0.5 ml，これにM/5酢酸ナトリウム 0.5 ml または 10^{-2} M コハク酸0.5 ml を注入し，側室に 10^{-2}M マロン酸0.2 ml を入れ，添加した。副室には前実験同様 KOH 0.3 ml を入れ濾紙を挿入した。マロン酸無添加区，自家呼吸の測定用にはそれぞれ試薬の代りに蒸溜水を入れたこと，その他の測定条件は前項実験と同様であった。

2. 実験結果

Table 4. Inhibition effect of malonic acid on oxidation of sodium acetate and succinic acid in the respiratory cycle of *Agrobacterium tumefaciens*

Substrate	Inhibitor	Q_{O_2} (μl/hr.)
1/5M sodium acetate		36.41
1/5M sodium acetate	+ 10^{-2}M malonic acid	15.55
10^{-2}M succinic acid		71.40
10^{-2}M succinic acid	+ 10^{-2}M malonic acid	26.64
H_2O (endogenous)		35.48
H_2O	+ 10^{-2}M malonic acid	35.48

第4表に示す測定結果のとおりに，10^{-2} M マロン酸の添加によって本細菌中の呼吸系においては 1/5 M 酢酸（ナトリウム塩），10^{-2}M コハク酸の酸化を著しく阻害した。しかも 10^{-2} M マロン酸は標準区に対しては全然阻害作用は認められない。もとよりマロン酸は TCA−cycle 中における酢酸，コハク酸酸化の阻害剤であるから，これらの価から本細菌の呼吸 cycle 中に酢酸，コハク酸の存することが明らかに推定されることになる。

VII. 考　　察

根頭癌腫病は最も典型的な植物癌であるが，その癌腫形成過程は複雑であり，その解明には多くの困難を伴なうものであろうけれども，本病にあっては病原体の in vitro の測定が可能であり，寄主・病原体の両側面から研究し得るという利点がある。

本実験においては本病原細菌についての生理的場面を追究せんとし，とくにその呼吸生理に関する測定を行なった。

超音波照射処理試験の結果は，本細菌の呼吸は処理時間に比例し，20分間処理で著しく減少し，30分間処理ではほとんど呼吸を停止することを示した。しかしこれら処理した浮游液を培養すれば時日の経過とともにコロニーが出現し，60分間処理区でも4日後にはコロニーの出現を見，菌の生存することを認めた。無細胞酵素標品作製のためには60分間照射処理後直ちに使用すればよいわけである。処理後でも後日生存が認められる現象については理由は目下のところ不明である。元来本細菌は形態的に変異をもつものであり，これは恐らく細菌の分散の不良による未処理菌の残存によるものであろうが，超音波照射処理の効果についてはその電子顕微鏡像測定により後日究明され得るかも知れない。

水素イオン濃度と本細菌の呼吸量との関係についても，従来未報告であったが，本実験の結果は pH 6.0 以上アルカリ性側において呼吸は促進され，pH 4.0 以下の酸性側では抑制され，pH 5.0 ではその中間値を示した。従来の報告[6,7,8]によると本細菌の発育に対する最適酸度は pH 7.3 で pH 5.7～9.2 間にその耐度が存するといわれる。大体呼吸に対する酸度の関係と生育に対するそれとが一致することを本実験の結果は示している。

温度と本細菌の呼吸との関係は，30°C. で最大，35°C.，25°C. がこれにつぎ，20°C. では相当低下した。この値は大体菌の生育温度と一致しており，呼吸と生育との密接な関係を物語っている。

炭水化物の添加と本細菌の呼吸量との関係は本実験の結果は，ブドウ糖が最高値を示し，これにつづいて蔗糖，麦芽糖，果糖の順となった。本実験の結果だけでは複雑な糖代謝の経過について直ちに論ずることは危険であろうが，本細菌の糖代謝経路においても末端的にはブドウ糖が最もよく利用され，ブドウ糖の酸化分解が TCA－cycle を経過することが推定される。このことは他の生体におけると同様な過程をたどることを示すものであろう。

一般に微生物を対象とする TCA-cycle の研究は漸く近年緒についたというべきで，一時否定的な議論がなされたが，近時ある種の細菌では TCA－cycle が存し重要な役

割を果していることが明らかにされてきている[2]。本細菌 *Agrobacterium tumefaciens* については，いまだかかる研究は知られていない。本細菌生菌浮游液酵素標品を使った本実験の結果からは， TCA−cycle メンバーのうちピルビン酸，リンゴ酸，コハク酸，クエン酸および酢酸がそれぞれの最適濃度においては明らかに本細菌によって酸化されることが判明した。この際 lag phase は見られず，したがって各基質の permeability は問題にしなくてよい。またさらに TCA−cycle の阻害剤であるマロン酸の添加によって，明らかに酢酸およびコハク酸の酸化が阻害された。これらの実験のみでは TCA−cycle の存在を確認するには不充分であり，このほかさらに無細胞酵素標品による他のメンバーを基質とした測定および亜砒酸による α−ケトグルタル酸の酸化阻害，シクロヘキサノールによるフマール酸酸化阻害などの阻害実験を行なわなければ結論を断定することはできないようである。けれども，本実験結果から少なくとも本細菌中にはその呼吸回路として TCA-cycle の存在を肯定する可能性の存することが推定される。

Ⅷ. 摘　　要

根頭癌腫病の生理的変化を究明する目的で，まずその病原体 *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns.) Conn の呼吸生理を追究した。その実験結果を要約すればつぎのとおりである。

1. 本病細菌の生菌浮游液に対して超音波を照射すると照射時間に比例して呼吸量（90分間測定）は減少し，20分間照射で著しく，30分間照射ではほとんど停止する。これら処理菌を培養すると2日目，3日目にコロニーが出現し，完全に死滅していないことを示した。

2. 緩衝液の水素イオン濃度と本細菌の呼吸との関係は pH 6.0 以上アルカリ性側では呼吸量は促進され，pH 4.0 以下の酸性では著しく抑制される。pH 5.0 ではその中間であった。

3. 温度との関係では呼吸量は，30°C. で最大，35°C.，25°C. とこれに次ぎ，20°C. では相当低下する。これらは前項 pH の値とともに大体菌の生育との関係と類似する。

4. 炭水化物の酸化については，本細菌は 10^{-1} M ブドウ糖を基質とした場合に最大の酸化を示し，次いで蔗糖，麦芽糖，果糖の順に低下した。

5. 本細菌の生菌浮游液酵素標品では TCA−cycle メンバー（ピルビン酸，リンゴ酸，コハク酸，クエン酸および酢酸）の酸化反応を示し，かつマロン酸添加により酢酸およびコハク酸の酸化阻害効果を示した。これらの結果から *Agrobacterium tume-*

faciens 中には TCA−cycle の存する可能性が推定された。

文　献

1. 赤井重恭：植物菌癭の研究，朝倉書店，1944.
2. 赤堀四郎・他：酵素研究法，第3巻，朝倉書店，1957.
3. 藤田秋治：医学生物学研究領域における検圧法とその応用，岩波書店，1945.
4. RUHLAND, W. : Handbuch der Pflanzenphysiologie, Bd. XI, Heterotrophie, Springer, 1959.
5. SMITH, E. F. : Bacterial diseases of plants, 1920.
6. 富樫浩吾：果樹病害，p. 27，朝倉書店，1950.
7. WALKER, J. C. : Plant pathology, p. 144, McGraw-Hill Co., 1950.
8. 吉井　甫・他：作物病害図編，p. 3888，養賢堂，1957.
9. 湯川敬夫：山口大学農学部学術報告，5，pp. 9—16，1954.
10. 湯川敬夫：山口大学農学部学術報告，8，pp. 665—672，1957.
11. 湯川敬夫：山口大学農学部学術報告，8，pp. 673—678，1957.
12. 湯川敬夫：山口大学農学部学術報告，9，pp. 963—968，1958.
13. 湯川敬夫：山口大学農学部学術報告，11，pp. 39—44，1960.

Patho-Physiological Studies on Crown-Gall

I. Respiratory Mechanism of *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns.) Conn

By

Yosio Yukawa and Nobumiti Sako

(Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

For the purpose of investigating the physiological change of crown-gall, the respiratory mechanism of the pathogenic bacterium of crown-gall, *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns.) Conn, was measured by means of the Warburg's manometric technique. The following results were obtained:

1. Respiratory rate of the bacterial suspension to which the ultrasonic waves were applied was decreased in proportion to the duration of treating time. And the treated bacteria form their colonies in two or three days after inoculation on Agar plates.

2. Relation between the hydrogen ion concentration and the respiration of the bacteria showed as follows : the ratio increased in pH 6.0 and in basic side ; decreased in acidic side below pH 4.0.

3. Respiratory rate of the bacteria was affected by the temperature. The rate showed the largest at 30°C., and at 35°C. and 25°C. was next to it. The rate was smaller at 20°C.

4. Carbohybrate oxidation by the bacteria was measured. 10^{-1} M glucose was greatly oxidated by the bacteria, and sucrose, maltose and fructose were also shown effecfive.

5. Oxidation of TCA-cycle members substrates (pyruvic acid, malic acid, succinic acid, citrate and acetate) in the presence of this bacterium was proved by means of the manometric technique. By the addition of malic acid to the substrate, oxidation of acetate and succinate was clearly inhibited.

These facts show that there is a possibility of existence of TCA-cycle in the respiratory system of *Agrobacterium tumefaciens*.

アブラナ科蔬菜根瘤病の病組織における呼吸作用に伴なうパストウール効果について

湯　川　敬　夫*

Y. YUKAWA: On the PASTEUR Effect in the Respiratory Mechanism of the Infected Tissue of Club-Root of Crucifers

I. 緒　　言

筆者は既報[5,6,7]において，アブラナ科蔬菜根瘤病による肥大増生根患部においては呼吸代謝が増進し，また多くの酵素系も同様に昂進するということを述べた。その際，病患部の呼吸解糖作用におけるパストウール効果の存否についても若干ふれたけれども，結論を述べるまでに至らなかった。その後研究の進展により，これに関してやや詳細に検討することができたので，ここに同効果に関する知見を追加補足するものである。

本研究を実施するに当り，終始御指導を賜わった当学日野巌教授，ならびに九州大学吉井甫教授に対し深甚の感謝の意を表する。

II. 実験材料

本病の材料にはハクサイ（品種：野崎2号）の根瘤病を用いた，健・病両根組織の呼吸作用測定に当っては，いずれも新鮮材料を水洗後，ミクロトームにて生のままの切片（厚さ約150μ）とし，さらにコルクボーラー（径5.5*mm*）にて円板状とし，よく混和して均一材料とならしめ，傷による測定誤差をなくすために水中に約1時間放置して測定に供した。

III. 実験方法

生体の呼吸回路に関して，無酸素下における解糖（醱酵）作用と酸素下における呼吸回路（TCAサイクル）を経過する場合とを比較する。まずピルビン酸から出発して，無酸素下でアルコール醱酵をするときにはこの間に1分子の CO_2 を発生するが，酸素供給下の呼吸回路では3分子の CO_2 が発生することになる。すなわち同一量の基質から

* 山口大学助教授（農学部植物病学研究室）

酸素供給下での CO_2 の生産量は無酸素下での3倍となる。

測定方法はワールブルグ検圧計を用い，容器主室に 1/15M 燐酸緩衝液（pH 5.0）2ml を入れ，これに供試試料を浮かべ，副室には一部10% KOH を入れてその価を差引き，直接法により Q_{CO_2} を測定した。

無酸素状態下の解糖（醱酵）作用の測定には，容器ガス腔内の空気を窒素ガスで置換し，さらに酸素吸収剤 $CrCl_2$ 溶液 0.5ml. を側室に注入して，残存する酸素を吸収せしめた後，その CO_2 排出量を測定し，これを $Q^{N_2}_{CO_2}$ (μl/mg. dry wt. hr.) とし，これと空気中の CO_2 排出量 $Q^{Air}_{CO_2}$ との関係を求めた。

$Q^{N_2}_{CO_2} \times 3 \geqq Q^{Air}_{CO_2}$ であればパストウール効果の有効に存することを示し，その反対は本効果の消失を意味するものである。

Ⅳ. 実験結果

Table 1. PASTEUR effect in the healthy root and the club-root tissues of Chinese cabbage

Material	No.	$Q^{Air}_{CO_2}$	$Q^{N_2}_{CO_2}$	$\left(Q^{N_2}_{CO_2} \times 3/Q^{Air}_{CO_2}\right)$	PASTEUR effect	Date tested
Healthy	1	4.26	1.51	1.06	+	25 Oct.
	2	3.74	1.31	1.05	+	18 Nov.
	3	2.64	1.11	1.26	+	27 Nov.
	4	5.53	1.84	1.00	+	19 Nov.
	5*	3.35	0.56	0.59	−	19 Nov.
Diseased	6	7.53	2.62	1.00	+	18 Oct.
	7	7.63	2.55	1.00	+	25 Oct.
	8	8.60	1.95	0.68	−	18 Nov.
	9	5.16	1.44	0.84	−	27 Nov.

Notes : *……This material (No. 5) was kept in moist chamber for a week and was compared with the fresh tissues.

実験の結果は第1表のとおりであり，$Q^{N_2}_{CO_2} \times 3/Q^{Air}_{CO_2}$ の値が >1 の時はパストウール効果は有効に作動し，<1 の時は同効果の消失していることを示している。

すなわち健全根はその新鮮なものではすべてパストウール効果は有効に作用している。ただし健全根でも古い材料では同効果の消失をきたした（表中の供試番号(5)はその例）。

一方，病組織ではパストウール効果は存否相半ばした。この測定値を詳細に検討した結果は，比較的材料の古いと思われるものでは同効果の消失をきたしており，増生部位の病勢伸展中の初期病組織では，パストウール効果は有効に作用していることを示すものである。

V. 考　　　察

さきに SEMPIO[2] は小麦ウドンコ病の感染によりパストウール効果が次第に消失することを測定し，また鈴木[3,4]は甘藷紫紋羽病について同効果が有効に作動しており，抵抗性を失なうと同効果を消失することを見出している。

本実験の結果は上述のとおりに，根瘤病においてもその病勢進行中の新鮮な病組織においては新鮮健全根と同様に有効であった。

さらに筆者[5,6,7]は根瘤病罹病根においては，呼吸代謝，燐酸代謝の増高する事実からその増生部位におけるエネルギー転移の旺盛に伴なう oxidative phosphorylation の昂進することを指摘した。

元来，パストウール効果とは生体内で解糖系と TCA サイクル系とが相互に調整を行なって一つの調節系として存在している結果，酸素供給による能率的な oxidative phosphorylation の活動によって，ブドウ糖1分子の分解によるエネルギーの発生が飛躍的に増加し，ために糖そのものの分解が抑制される結果現われる現象と考えられている。[1]

このように本実験の結果は根瘤病における上記諸事実を裏書きするとともに，この現象は根瘤病のような増生病においてもその増生時には，他の寄生菌病において，病原体の寄生侵入時に現われる寄主組織の示す抵抗現象と類を同じくするものであることを示すものである。

VI. 摘　　　要

本実験においては，ハクサイの根瘤病に罹病した増生患部組織には呼吸・解糖作用に伴なうパストウール効果が存するか否かを，ワールブルグ検圧計を用いて測定検討した。

測定の結果は，健全根は普通すべて新鮮なものでは $\left(Q_{CO_2}^{N_2} \times 3 / Q_{CO_2}^{Air}\right) > 1$ となり，パストウール効果の存在を示すが，古いものではその値が < 1 となり同効果の消失を示した。

罹病根では同効果の存・否相半ばしたけれども，新鮮な病組織では同効果は存し，その古いものではそれの消失することが判明した。

この結果から，本病のような増生病においても，他の寄生菌病における病原体寄生時の一時的抵抗現象と類を同じくする現象を呈することを示すものであると推論した。

文献

1. 赤堀四郎・他：酵素研究法，第3巻，朝倉書店，1957.
2. SEMPIO, C.: Phytopathology, 40, pp. 799—819, 1950.
3. 鈴木直治：栃内・福士両教授還暦記念論文集，pp. 227—235，1955.
4. 鈴木直治：植物防疫，9，pp. 463—467，1955.
5. 湯川敬夫：山口大学農学部学術報告，8，pp. 665—672，1957.
6. 湯川敬夫：山口大学農学部学術報告，8，pp. 673—678，1957.
7. 湯川敬夫：日本植物病理学会報，24，(1)，p. 59，1959.

On the PASTEUR Effect in the Respiratory Mechanism of the Infected Tissue of the Club-Root of Crucifers

By

Yosio YUKAWA

(Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

Existence of the PASTEUR effect in the respiratory mechanism of the infected root tissue of the club-root of Chinese cabbage was investigated by means of the WARBURG's manometric technique.

PASTEUR effect was existent effectively $\left[\left(Q^{N_2}_{CO_2} \times 3 / Q^{Air}_{CO_2} \right) > 1 \right]$ in the healthy root tissue and also in the hypertrophic fresh tissue of young stage of the infected root, while the effect disappeared (the ratio being <1) in the older stage of the diseased root tissue.

山口県平郡島の植物相

日野 巌*・勝本 謙**

I. HINO and K. KATUMOTO: Flora of Heigun Island, Yamaguti Prefecture

1. はしがき

平郡島は古来大島郡に属していたが，昭和29年5月1日に柳井市に合併された。本島は地域的にも大島郡の主島屋代島（大島）に近接しており，また，大島郡諸島の植物相の実態を知る上からも平郡島の植物相を調査し比較研究する必要があるので，本島の植物調査を実施することにした。

調査は1953年7月24日から26日までと，1961年5月6日から7日までの2回にわたり実施したが，北部海岸地域はまだ調査していないので，完全とはいえないと思うが，大体の植物相がわかったので，ここに報告しておくことにする。

この調査にあたり，便宜を与えて下さった柳井市教育委員会ならびに地元の関係者諸氏に感謝の意を表する。

2. 環境条件

土地的条件　平郡島は大島郡の西南海中にある一孤島であり，南は茫々たる周防灘に向い遠く四国を望み，西は柳井市と熊毛郡に相対している。大島郡の主島屋代島と上関町八島との中間に介在し，屋代島に次ぐ大島である。位置は東経132度12分，北緯32度18分に位している。島の周囲は7里19町余，東西2.12里，南北1.3里，面積は18.34平方キロである。掛津島，ハンドー島を付属している。

本島の最高峯は長深山（451.9m，五万分一地形図によると460m以上ある）と，その東にある深山（460m）である。ここから東に今越，大滝山，嵯峨山，盛鼻山と連り，西へ白ヶ峯，馬越，櫛崎，大池浦と連っている。北は大久保へ，南は梶ヶ畑，黒崎に連っている。

河川は大きいものがないが，総計19流を算える。本島ではこの水を利用して水田を作っている。池は西浦の久保にあり，2町2反4畝9歩（風土注進案による）を占め，沼

* 山口大学教授（農学部応用植物学研究室）
** 山口大学農学部教務員（農学部応用植物学研究室）

山口大学農学部学術報告，第12号（Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ., No. 12, 1961）

は東浦に1か所あるという。

海岸線は割合に長く，所々に湾入が見られる。また，著しい断崖も数か所にある。砂浜は割合に少ない。

地質はほとんど大部分が輝石安山岩であるが，凝灰岩，凝灰角礫岩，集塊岩を伴なっている。長崎では集塊岩中にはさまれる凝灰岩から *Carpinus heigunensis* HUZIOKA, *Acer nordenskjöldi* NATHORST その他の植物化石が多数産出するが，これは上部鮮新世のものと認められている。本島東部には領家新期花崗閃緑岩が見られる。

気象的条件　　気象条件は主島屋代島と大差がない。年平均気温は17度以上であり，最高の月は8月で平均28度，最低の月は1～2月で平均6.6度で，本県としては最も暖かい地域に属する。

降水量は年平均1600mm以下であり，本県では少雨地域に属する。最多の月は6月の梅雨期であり，266mmに達する。

人文的条件　　古事記の国生み伝説によると，吉備児島，小豆島に次いで大島（屋代島）が生れているが，平郡島もこの大島の一部と考えると起原の古いことがわかる。国造本紀には成務天皇の御代に穴倭古命が大島国造に任ぜられたことが記してあるが，平郡島もその領下であったことと思う。和名抄には大島郡に屋代，務理，美敷の3郷があつたと記してあるが，この務理郷は平郡島であったと推定されている。

平郡という島名の起原は明らかでないが，奈良県生駒郡には古く平群村の名があり，延喜式内大社平群神社も鎮座している。また，三重県員弁郡久米村にも延喜式内社平群神社がある。平群の姓氏も古くからあり，平群木菟，平群真鳥，平群朝臣広成，平群郎女などの名が史上に残っている。平群木菟の子孫である韓海部首は西海を領したということであるから，平郡島の名もこれと関係があるのかも知れない。

安徳天皇の寿永元年に紀伊国藤代城主鈴木帯刀介仲光は源義仲に属して各地に転戦したが敗れ，幼子平栗丸をつれて逃がれ，吉野，伊予宇和島を経て同年9月この島の東浦にわたって来て，城の平に居を構え，農耕に勤しんだが，平栗丸は遂にこの地に歿した。平郡の名はこの平栗丸にちなんで初め平栗島といい，後に平郡島に改めたという言い伝えもある。鎌倉時代には伊予河野氏の領地となり，同族の浅海氏が来島してこの地に住み，延応年中には浅海浄空が西浦平見城山に築城し，その子孫がここに歴住した。

毛利氏の就封後は，慶安3年以降大島宰判の管轄となり，庄屋1名，畔頭数名が置かれた。平郡島は古くから瀬戸内海の海賊の根拠地のひとつであったらしく，住民は古来海戦に慣れていたので，毛利水軍の舸子は本島から徴募するのが例であり，これを平郡舸子と呼んでいた。地下上申によると，平郡舸子は125人となっている。

なお，平郡の字は慶長の検見帳にも用いてあり，平群の字は用いていない。

廃藩置県後，明治6年大小区制実施に伴ない平郡島は大島郡に属し，安下庄と併せて第一大区第四小区になった。明治12年郡区町村編成で安下庄から分離し，明治22年町村制実施のときに平郡村となった。この時に，ヘグリの名の音訓を嫌ってヘイグンと呼ぶことになり，県告示で村名をヘイグンと改めた。大島郡から離れて柳井市に編入されたのは昭和29年5月1日である。

部落は島の東西にあり，その中間には住家がない。東は源氏の子孫であり，西は平氏の子孫であるとして，昔は対立意識が濃厚であった。元文2年庄屋鈴木七兵衛の記した大島郡平郡嶋明細絵図添書によると，戸数323軒（東113軒，西210軒），人口1456人（東553人，西903人）とあるが，天保年間の風土注進案によると，戸数395軒，人口2178人（男1074人，女1090人）とある。近藤清石の山口県風土記には戸数501戸，人口2994人（男1400人，女1594人）となっている。昭和36年3月末日の調査では世帯数686，人口3111人（男1580人，女1531人）となっている。人口は極めて稠密である。

山野は近藤清石の山口県風土記に35町2反14歩であるが，現在では山林1100町歩，原野37町8反となっている。藩政時代には御立山が6か所あり，小泊山（3町），長河山（21町），白拍子山（1町4反1畝20歩），深山(21町)，畑尻山(2町)，長深立漆山(3町)があった。

農耕地は山麓および中腹の平坦地ないし緩傾斜地を利用しているが，面積的には恵まれていない。慶長5年の検見帳には惣石高134石1升（田5町5反20歩，畠42町7反7畝），同15年の検見帳には339石7斗2升5合（田9町4反7畝，畠86町4反3畝）とあり，寛永2年坪附帳には446石4斗5升5合（田8町7反9畝18歩，畠85町2反15歩）とある。元文2年の庄屋鈴木七兵衛の書上では総石数900石（東481石1斗5升3合，西418石8斗4升2合）となっているが，風土注進案では総高930石（田8町8反7畝8歩，畠291町6反6畝2歩）となっている。山口県風土記には田72町6反4畝11歩，畠535町1反1畝27歩とある。現在は水田61町2反，畑203町3反である。米は1000石，麦は740石，雑穀80石，甘藷40万貫を生産している。

水産は本島産業の主体であり，近海に良漁場を有している。タイ，イワシ，カレイ，タコ，エビなど，年漁獲高10万貫に達する。風土注進案には，ヒジキ9石代銀153メ，フノリ61貫代銀450メとある。

生物的条件　　植物相を制約するほどの生物は見あたらない。ただ，マツクイムシの害は甚大であって，クロマツの大木はほとんどその喰害を蒙ってしまった。

本島の樹林の大部分は二次林であるが，その上にマツクイムシによってクロマツの大木が枯損したために陰生植物は相当の影響を蒙った。

帰化植物はあまり著しくなく，それによって植相の変化したような事例は見あたらな

い。

3. 植 物 相

平郡島は屋代島その他の諸島と同様に大部分が二次林であって，原生的樹林は見あたらない。

これらの二次林とは異なり，やや原生的と見られるのは神社林であるが，いづれも人手によって退行させられている。西部落の重道八幡宮は弘仁3年の創建と伝え，弘安3年再建の棟札も残っている古社であり，藩政時代には6斗6升の社領を有し，社地は境内山林1町2畝10歩を有していたが，今は6反程度である。この樹林はタブノキ・ヤブニッケイ群集であり，イヌビワの混生が著しい。東西にライントランセクト調査を行なった結果は次の通りであった。

第1表　重道八幡宮社叢のライントランセクト

始点からの距離 (m)	樹種	樹幹の直径 (cm)	樹高 (m)	備考	始点からの距離 (m)	樹種	樹幹の直径 (cm)	樹高 (m)	備考
0	タブノキ	95	15		11.51	ビワ	8	5	下草はホシダ テイカカヅラ
0.65	タブノキ	3	3		12.06	クスドイゲ	3	2	切損
0.90	タブノキ	6	3		12.51	イヌビワ	2.5	2	
1.55	イヌビワ	2	1.5		12.91	イヌビワ	1	1	
2.30	シュロ	—	1		13.06	イヌビワ	1	1	
3.06	イヌビワ	3	4		13.86	ビワ	1	1	
4.06	イヌビワ	1.5	2	この付近の下草はホシダ，カラタチバナ ヤブコウジ	14.86	イヌビワ	4	4	
					15.56	イヌビワ	8	2	切損
4.66	イヌビワ	1.8	1.5		16.26	イヌビワ	6	4	下草にムサシアブミ
5.31	イヌビワ	1	1.5		17.91	イヌビワ	2	2	
5.66	イヌビワ	1	1.5		18.16	ネズミモチ	1	1	
6.11	イヌビワ	1	1.5		20.06	メダケ	1.5	4	
6.51	イヌビワ	1	1.5		20.26	メダケ	1.3	3.5	
7.16	イヌビワ	1.8	1.5		22.26	タブノキ	15	5	倒伏
7.71	スギ	18	12	テイカカヅラ巻きつく	22.56	メダケ	1	3	
7.86	ムクノキ	0.5	1		23.56	メダケ	1	3	
8.46	ムクノキ	0.5	1		23.86	メダケ	1	3	
9.01	クスノキ	1.5	1		24.51	ヤブニッケイ	1.5	1	4本叢生
9.71	クスノキ	90	19	テイカカヅラ巻きつく	25.21	ヤブニッケイ	5	5	
10.51	マサキ	2	2		25.91	メダケ	1	3	

26.66	ヤブニッケイ	2	2	切株	30.11	メダケ	1	3	
27.16	ヤブニッケイ	4	4		30.21	メダケ	2	3	
28.06	メダケ	1	3		31.21	メダケ	0.5	2	
28.96	ムクノキ	42	14		31.51	イヌビワ	4	4	この付近にイシカグマ多い
29.11	クスドイゲ	2	2						

この社叢より少しく高所に俗に権現の森と呼んでいる樹林がある。24坪ばかりの小地域であるが，この樹林は巨樹が多いが，下草は極めて貧弱である。タブノキ・ムクノキ群集と思われる。南北にライントランセクト調査した結果は次の通りであった。

第2表　権現の森社叢のライントランセクト

始点からの距離 (m)	樹種	樹幹の直径 (cm)	樹高 (m)	備考	始点からの距離 (m)	樹種	樹幹の直径 (cm)	樹高 (m)	備考
0	ムクノキ	46	10	2本合着している	7.40	クスドイゲ	1	1	
0.70	ヤブニッケイ	1.5	1.5		8.25	ナワシログミ	2	2	
0.95	ムクノキ	24	12		9.25	タブノキ	90	10	
1.90	ムクノキ	45	5	枯損	11.25	タブノキ	20	8	
2.40	ムクノキ	57	10		11.55	タブノキ	18	8	
2.80	ムクノキ	34	10						
3.50	ヤブニッケイ	23	9		13.55	ムクノキ	36	9	下草はテイカカヅラ，ヤブコウジ
5.05	タブノキ	2.5	2		14.75	タブノキ	46	10	テイカカヅラ巻きつく
6.20	ムクノキ	30	10	下草はテイカカヅラ，ムサシアブミ					

東部落の早田八幡宮は創建年代は明らかでないが大永元年再建の棟札を蔵している。境内山林は1反2畝20歩ということである。この社叢はヤブニッケイ・ケヤキ・エノキ群集と思われる。また，同地の権現の森もやはりヤブニッケイ・エノキ・ケヤキ群集であり，シロダモを混生している。同島には七浦明神が数か所あり，その明神の社叢も残っているが，やはりヤブニッケイを主体とし，これにムクノキ・エノキ・チシャノキなどを混生している群集である。

平郡島の樹林で著しいことは，コジイ群集の見られないことである。屋代島では東和町山田神社，橘町油良八幡宮，東和町下田八幡宮などいづれもコジイを主体とする群集であり，大島町志度石神社はスダジイを主体とする群集である。しかし，平郡島ではこのようなシイを主体とする群集は全く見られない。本島の南部にある八島にもコジイ群集やスダジイ群集は見られず，祝島にも認められない，なお，長島ではシイ群集が室津半島と同様に認められる。

平郡島ではヤブニッケイやタブノキが主体となった群集が現われているが，これは祝島でも同様であり，祝島宮戸八幡宮はタブノキ・ヤブツバキ群集であり，山惣津の行者の森はヤブニッケイ・カゴノキ群集である。祝島にはヤブニッケイ或いはタブノキを主体とする群集が発達しており，この点平郡島ときわめてよく類似している。尤も，屋代島でもその東部の東和町では 佐連の山王権現や地家室の中原神社などはヤブニッケイ・ムクノキ群集となっているのは注意を要する。

なお，本島にツツジ科，カバノキ科の植物を欠いているのは島嶼としての性格によるものであろう。

草原は統計的には37町8反となっているが，まとまった面積を占めているわけではない。森林伐採地跡に生じた陽性草原であり，採草地あるいは放牧地に利用しているものである。東浦を南に登った高地では，草原はススキ，シバ，トダシバを主体とし，これにメドハギ，コマツナギ，ヤハズソウ，スズメノエンドウ，ヨメナ，ヨモギ，ノアザミ，シロバナタンポポ，ヤブニンジン，カタバミ，ヤマムグラ，ノイバラなどを混生している。

本島では山頂近くまで耕作されているので石垣がきわめて多いが，その石垣にはカニクサ，トラノオシダ，イノモトソウ，タチシノブ，マメヅタ，カタバミ，オニタビラコ，ノブドウ，メヤブマオ，カラムシなどが生じている。ヒメウラジロも所々で見られる。

海浜には海浜植物が見られる。西端部の蛇の池附近の礫浜では，タイトゴメ，ハマヒルガオ，ハマナデシコ，ツルナ，ハマエノコロ，ハマエンドウ，ハマボッス，ハマナタマメ，ハルノゲシ，ニワヤナギ，ハマゴウ，ギシギシなどが見られ，少しく内陸部にハマヒサカキ，ダンチク，ニオウヤブマオ，マサキ，ヌルデ，ハマクサギ，ハスノハカヅラ，クサスギカヅラなどが見られる。

着生植物はそう著しくはない。ノキシノブ，セキコクなどが見られるが，昔はフウランもあったということである。断崖にはイワヒバが生育するが，濫採されて島外に多数持ち出されている。

蔓性植物も割合に貧弱である。テイカカヅラ，イタビカヅラ，フジ，サルトリイバラなどが主である。

4.　注目すべき植物

1.　ヒメウラジロ　*Cheilanthes argentea* Kunze

本邦では関東，とんで中国，四国，九州，対馬に産するが，本県では長島，祝島，屋代島（安下庄）などに産する。平郡島には饒産する。なお，防府市富海海岸にも産するが，これは本県本土側唯一の産地であり，異例の分布である 。

2. ビャクシン *Juniperus chinensis* LINNAEUS

本県では瀬戸内海岸と日本海岸とに広く自生している。瀬戸内海岸では，室津半島の千葉崎附近，屋代島の東和町，祝島，八島などに見られるが，八島と平郡島では自生がことに著しく，巨樹も認められる。西鶴甫の小林兵市氏邸内のビャクシンは地上 87cm ほどのところまで石垣が積んであるので根廻り周は測り難いが，その部の幹周は3.55m 枝下部で4.35m，地上約1.70mのところで3分枝（中央枝は製材のため伐除）しており，その枝周はそれぞれ 2.50m，1.65m ある。枝張りは 12m，高さは 13.5m に達する。本県でも有数の巨樹である。

3. カカツガユ *Cudrania cochinchinensis* KUDO et MASAMUNE

クワ科の常緑低木で藤本状を呈する。本邦では本州（南畿・中国），四国，九州に産し，台湾，シナにも分布する。果実は食用に供せられる。本県では萩市笠山が日本海岸における本種の北限地であり，瀬戸内海岸では下関市満珠島と屋代島（東和町下田八幡宮および油宇）とで見られる。平郡島では西鶴甫で見られる。

4. ビロウドカジイチゴ *Rubus ribisoideus* MATSUMURA

きわめて暖地性のバラ科低木で，九州，四国から紀伊半島海岸まで分布している。ハチジョウイチゴともいう。本県では，蓋井島，竹島，祝島，平郡島，屋代島に産するが恐らくこの地域から以東には分布していないものと思われる。

5. マルバキンゴジカ *Sida cordifolia* LINNAEUS

アオイ科の植物で，台湾，琉球に分布しているが，小田常太郎氏はこれを八島と平郡島で採集している。恐らくは一時的に生育したものらしく，現在は見ることができない。

6. アオイゴケ *Dichondra repens* FORSTER

ヒルガオ科の小草本で，熱帯から九州，四国，本州西南部に分布している。本県では下関市長府と平郡島西鶴甫に産する。

7. ビワ *Eriobotrya japonica* LINDLEY

ビワは通常果樹として栽植されているが，九州，四国，中国には野生が見られる。主として石灰岩地に多く，本県でも秋吉台および周辺の石灰岩台地でその自生が認められる。瀬戸内海の祝島や平郡島は輝石安山岩ではあるが，著しいビワの自生がある。

なお，本島にシュロも自生していることを付言しておく。

8. カラスビシャク *Pinella ternata* BREIT.

テンナンショウ科の多年生草本で，北は北海道から南は九州まで広く分布していて，決して稀らしいものではないが，風土注進案によると平郡島から年5石の産出があり，その代銀500匁とあり，平郡島はその生産地として古くから知られていた。カラスビシャクは球基を薬用に供しており，これを半夏と呼んでいた。平郡島ではハンゲとかホゼと

か称している。

5. 高等植物目録

PTERIDOPHYTA 羊歯植物門

Polypodiaceae ウラボシ科

Asplenium incisum THUNBERG	トラノオシダ
Cheilanthes argentea KUNTZE	ヒメウラジロ
Cyclosorus acuminatus NAKAI	ホシダ
Cyrtomium falcatum PRESL	オニヤブソテツ
Cyrtomium fortunei J. SMITH	ヤブソテツ
Dryopteris erythrosora O. KUNTZE	ベニシダ
Dryopteris lacera O. KUNTZE	クマワラビ
Dryopteris uniformis MAKINO	オクマワラビ
Lemmaphyllum microphyllum PRESL	マメヅタ
Lepisorus thunbergianus CHING	ノキシノブ
Microlepia strigosa PRESL	イシカグマ
Onychium japonicum KUNZE	タチシノブ
Pteridium aquilinum KUHN var. *japonicum* NAKAI	ワラビ
Pteris multifida POIRET	イノモトソウ

Gleicheniaceae ウラジロ科

Dicranopteris dichotoma BERNHARDI	コシダ

Schizaeaceae カニクサ科

Lygodium japonicum SWARTZ	カニクサ

Osmundaceae ゼンマイ科

Osmunda japonica THUNBERG	ゼンマイ

Equisetaceae トクサ科

Equisetum arvense LINNAEUS	スギナ

Sellaginellaceae イワヒバ科

Sellaginella tamariscina SPRING	イワヒバ

SPERMATOPHYTA 被子植物門

GYMNOSPERMAE 裸子植物亜門

Pinaceae マツ科

Pinus densiflora SIEBOLD et ZUCCARINI	アカマツ

Pinus thunbergii PARLATORE	クロマツ

Cupressaceae ヒノキ科

Juniperus chinensis LINNAEUS	ビャクシン
Juniperus rigida SIEBOLD et ZUCCARINI	ネズ

ANGIOSPERMAE 被子植物亜門

DICOTYLEDONEAE–ARCHICHLAMYDEAE
双子葉類綱—古生花被類亜綱

Piperaceae コショウ科

Piper kadzura OHWI	フウトウカヅラ

Salicaceae ヤナギ科

Salix gilgiana SEEMEN	カワヤナギ
Salix subfragrans ANDERSON	タチヤナギ

Fagaceae ブナ科

Castanea crenata SIEBOLD et ZUCCARINI	クリ
Quercus acutissima CARRUTHERS	クヌギ
Quercus glauca THUNBERG	アラカシ

Ulmaceae ニレ科

Aphananthe aspera PLANCHON	ムクノキ
Celtis sinensis PERSOON var. *japonica* NAKAI	エノキ
Ulmus parvifolia JACQUIN	アキニレ
Zelkowa serrata MAKINO	ケヤキ

Moraceae クワ科

Cudrania cochinchinensis KUDO et MASAMUNE	カカツガユ
Ficus erecta THUNBERG	イヌビワ
Ficus erecta THUNBERG var. *sieboldi* KING	ホソバイヌビワ
Ficus nipponica FRANCHET et SAVATIER	イタビカヅラ
Morus bombycis KOIDZUMI	ヤマグワ

Urticaceae イラクサ科

Boehmeria gigantea NAKAI	ニオウヤブマオ
Boehmeria holosericea BLUME	オニヤブマオ
Boehmeria nipponica KOIDZUMI	カラムシ
Boehmeria nipponica KOIDZUMI var. *concolor* OHWI	アオカラムシ
Boehmeria platanifolia FRANCHET et SAVATIER	メヤブマオ
Nanocnide japonica BLUME	カテンソウ

Urtica thunbergiana SIEBOLD et ZUCCARINI	イラクサ
Aristolochiaceae　ウマノスズクサ科	
Aristolochia kaempferi WILLDENOW	オオバノウマノスズクサ
Polygonaceae　タ デ 科	
Polygonum aviculare LINNAEUS	ニワヤナギ
Polygonum cuspidatum SIEBOLD et ZUCCARINI	イタドリ
Polygonum filiforme THUNBERG	ミズヒキ
Polygonum longisetum DE BRUYN	イヌタデ
Polygonum senticosum FRANCHET et SAVATIER	ママコノシリヌグイ
Rumex acetosa LINNAEUS	スイバ
Rumex japonicus HOUTTUYN	ギシギシ
Chenopodiaceae　ア カ ザ 科	
Atriplex gmelini C.A. MEYER	ホソバノハマアカザ
Atriplex subcordata KITAGAWA	ハマアカザ
Amaranthaceae　ヒ ユ 科	
Achyranthes japonica NAKAI	イノコヅチ
Euxolus ascendens HARA	イヌビユ
Aizoaceae　ツ ル ナ 科	
Tetragonia tetragonoides O. KUNTZE	ツルナ
Caryophyllaceae　ナ デ シ コ 科	
Dianthus japonicus THUNBERG	ハマナデシコ
Dianthus superbus LINNAEUS var. *longicalycina* WILLIAMS	カワラナデシコ
Melandryum firmum ROHRBACH	フシグロ
Sagina japonica OHWI	ツメクサ
Stellaria uchiyamana MAKINO	ヤマハコベ
Ranunculaceae　キンポウゲ科	
Aquilegia adoxoides OHWI	ヒメウズ
Clematis apiifolia DE CANDOLLE	ボタンヅル
Clematis maximowicziana FRANCHET et SAVATIER	センニンソウ
Ranunculus japonicus THUNBERG	ウマノアシガタ
Ranunculus ternatus THUNBERG	キツネノボタン
Thalictrum thunbergii DE CANDOLLE	アキカラマツ
Lardizabalaceae　ア ケ ビ 科	
Akebia quinata DECAISNE	アケビ
Akebia trifoliata KOIDZUMI	ミツバアケビ
Stauntonia hexaphylla DECAISNE	ム ベ

Menispermaceae	ツヅラフジ科	
Cocculus trilobus DE CANDOLLE		カミエビ
Stephania japonica MEIERS		ハスノハカヅラ
Magnoliaceae	モクレン科	
Kadsura japonica DUNAL		サネカヅラ
Lauraceae	クスノキ科	
Actinodaphne lancifolia MEISNER		カゴノキ
Cinnamomum japonicum SIEBOLD		ヤブニッケイ
Lindera glauca BLUME		ヤマコウバシ
Machilus thunbergii SIEBOLD et ZUCCARINI		タブノキ
Neolitsea sericea KOIDZUMI		シロダモ
Brassicaceae	アブラナ科	
Arabis flagellosa MIQUEL		スズシロソウ
Capsella bursa-pastoris MEDICUS		ナズナ
Rorippa atrovirens OHWI et HARA		イヌガラシ
Crassulaceae	ベンケイソウ科	
Sedum makinoi MAXIMOWICZ		マルバマンネングサ
Sedum oryzifolium MAKINO		タイトゴメ
Saxifragaceae	ユキノシタ科	
Deutzia scabra THUNBERG		ウツギ
Pittosporaceae	トベラ科	
Pittosporum tobira SIEBOLD et ZUCCARINI		トベラ
Malaceae	ナシ科	
Amelanchier asiatica ENDLICHER		ザイフリボク
Eriobotrya japonica LINDLEY		ビワ
Pourthiaea villosa DECAISNE var. *laevis* STAPF		カマツカ
Raphiolepis umbellata MAKINO		シャリンバイ
Rosaceae	バラ科	
Agrimonia pilosa LEDEBOUR		キンミズヒキ
Duchesnea indica FOCKE		ヘビイチゴ
Rosa multiflora THUNBERG		ノイバラ
Rubus buergeri MIQUEL		チリハノイバラ
Rubus hirsutus THUNBERG		クサイチゴ
Rubus parvifolius LINNAEUS		ナワシロイチゴ
Rubus pseudo-sieboldi MAKINO		オオフユイチゴ
Rubus ribisoides MATSUMURA		ビロウドカジイチゴ

Amygdalaceae サクラ科

Prunus jamasakura SIEBOLD ヤマザクラ

Papilionaceae マメ科

Albizzia julibrissin DURAZZINI ネムノキ
Amphicarpaea edgeworthii BENTHAM var. *japonica* OLIVER ヤブマメ
Astragalus sinicus LINNAEUS ゲンゲ
Caesalpinia japonica SIEBOLD et ZUCCARINI ジャケツイバラ
Canavalia lineata DE CANDOLLE ハマナタマメ
Desmodium caudatum DE CANDOLLE ミソナオシ
Dunbaria villosa MAKINO ノアズキ
Indigofera pseudo-tinctoria MATSUMURA コマツナギ
Kummerowia striata SCHINDLER ヤハズソウ
Lathyrus maritimus BIGELOW ハマエンドウ
Lespedeza cuneata G. DON メドハギ
Lespedeza bicolor TURCZANINOW var. *acutifolia* MATSUMURA ヤマハギ
Lespedeza homoloba NAKAI ヤブハギ
Lespedeza pilosa SIEBLD et ZUCCARINI ネコハギ
Milletia japonica A. GRAY ナツフジ
Pueraria lobata OHWI クズ
Vicia hirsuta S. F. GRAY スズメノエンドウ
Vicia sativa LINNAEUS カラスノエンドウ
Wistaria floribunda DE CANDOLLE フジ

Oxalidaceae カタバミ科

Oxalis corniculata LINNAEUS カタバミ
Oxalis martiana ZUCCARINI ムラサキカタバミ

Rutaceae ミカン科

Zanthoxylum piperatum DE CANDOLLE サンショウ
Zanthoxylum planispinum SIEBOLD et ZUCCARINI フユザンショウ
Zanthoxylum schinifolium SIEBOLD et ZUCCARINI イヌザンショウ

Meliaceae センダン科

Melia azedarach LINNAEUS var. *japonica* MAKINO センダン

Polygalaceae ヒメハギ科

Polygala japonica HOUTTUYN ヒメハギ

Euphorbiaceae タカトウダイ科

Euphorbia helioscopia LINNAEUS トウダイグサ
Glochidion obovatum SIEBOLD et ZUCCARINI カンコノキ
Mallotus japonicus MUELLER-ARG. アカメガシワ

Mercurialis leiocarpa SIEBOLD et ZUCCARINI ヤマアイ

Anacardiaceae ウルシ科

Rhus chinensis MILLER ヌルデ
Rhus succedanea LINNAEUS ハゼノキ
Rhus sylvestris SIEBOLD et ZUCCARINI ヤマハゼ

Aquifoliaceae モチノキ科

Ilex crenata THUNBERG イヌツゲ

Celastraceae ニシキギ科

Celastrus orbiculatus THUNBERG ツルウメモドキ
Euonymus japonicus THUNBERG マサキ
Euonymus alatus SAVATIER var. *subtrifolius* FRANCHET et SAVATIER コマユミ
Euonymus sieboldianus BLUME マユミ

Vitaceae ブドウ科

Ampelopsis brevipedunculata TRAUTVETTER var. *maximowiczii* REHDER ノブドウ
Cayratia japonica GAGNEPAIN ヤブカラシ
Parthenocissus tricuspidata PLANCHON ツタ
Vitis thunbergii SIEBOLD et ZUCCARINI エビヅル

Malvaceae アオイ科

Hibiscus syriacus LINNAEUS ムクゲ
Sida cordifolia LINNAEUS マルバキンゴジカ (小田氏)

Theaceae ツバキ科

Camellia japonica LINNAEUS var. *japonica* OHWI ヤブツバキ
Cleyera japonica THUNBERG サカキ
Eurya emarginata MAKINO ハマヒサカキ
Ternstroemia gymnanthera SPRAGUE モッコク

Hypericaceae オトギリソウ科

Hypericum erectum THUNBERG オトギリソウ

Violaceae スミレ科

Viola grypoceras A. GRAY タチツボスミレ
Viola japonica LANGSDORFF コスミレ
Viola mandshurica W. BECKER スミレ
Viola ovato-oblonga MAKINO ナガバタチツボスミレ

Flacourtiaceae イイギリ科

Xylosma japonicum A. GRAY クスドイゲ

Elaeagnaceae グミ科	
Elaeagnus glabra THUNBERG	ツルグミ
Elaeagnus pungens THUNBERG	ナワシログミ
Elaeagnus umbellata THUNBERG	アキグミ
Oenotheraceae マツヨイグサ科	
Oenothera odorata JACQUIN	マツヨイグサ
Araliaceae ウコギ科	
Aralia elata SEEMANN	タラノキ
Hedera rhombea BEAN	キヅタ
Apiaceae セリ科	
Centella asiatica URBAN	ツボクサ
Cryptotaenia japonica HASSKARL	ミツバ
Hydrocotyle maritima HONDA	ノチドメ
Oenanthe japonica DE CANDOLLE	セリ
Osmorhiza aristata MAKINO et YABE	ヤブニンジン
Sanicula chinensis BUNGE	ウマノミツバ
Torilis japonica DE CANDOLLE	ヤブジラミ
Cornaceae ミヅキ科	
Aucuba japonica THUNBERG	アオキ
Cornus brachypoda F. G. DIETRICH	クマノミズキ

DICOTYLEDONEAE–METACHLAMYDEAE
双子葉類綱—合弁花類亜綱

Myrsinaceae ヤブコウジ科	
Ardisia crenata SIMS	マンリョウ
Ardisia crispa DE CANDOLLE	カラタチバナ
Ardisia japonica BLUME	ヤブコウジ
Primulaceae サクラソウ科	
Anagallis arvensis LINNAEUS	ルリハコベ
Lysimachia clethroides DUBY	オカトラノオ
Lysimachia japonica THUNBERG	コナスビ
Lysimachia mauritiana LAMARCK	ハマボッス
Ebenaceae カキノキ科	
Diospyros kaki THUNBERG	カキ
Oleaceae モクセイ科	
Ligustrum japonicum THUNBERG	ネズミモチ

Ligustrum obtusifolium SIEBOLD et ZUCCARINI　イボタノキ

Apocynaceae　キョウチクトウ科

Trachelospermum asiaticum NAKAI　テイカカヅラ

Asclepiadaceae　ガガイモ科

Cynanchum atratum BUNGE　フナバラソウ
Cynanchum japonicum MORREN et DECAISNE　イヨカヅラ
Metaplexis japonica MAKINO　ガガイモ

Convolvulaceae　ヒルガオ科

Calystegia japonica CHOISY　ヒルガオ
Calystegia soldanella ROEMER et SCHULTES　ハマヒルガオ
Dichondra repens FORSTER　アオイゴケ

Boraginaceae　ムラサキ科

Ehretia ovarifolia HASSKARL　チシャノキ
Lithospermum zollingeri DE CANDOLLE　ホタルカヅラ
Trigonotis peduncularis BENTHAM　キュウリグサ

Verbenaceae　クマツヅラ科

Callicarpa japonica THUNBERG　ムラサキシキブ
Callicarpa japonica THUNBERG var. *luxurians* REHDER　オオムラサキシキブ
Callicarpa mollis SIEBOLD et ZUCCARINI　ヤブムラサキ
Clerodendron trichotomum THUNBERG　クサギ
Premna japonica MIQUEL　ハマクサギ
Verbena officinalis LINNAEUS　クマツヅラ
Vitex rotundifolia LINNAEUS f.　ハマゴウ

Lamiaceae　シソ科

Ajuga decumbens THUNBERG　キランソウ
Clinopodium chinense O. KUNTZE　クルマバナ
Clinopodium confine O KUNTZE　トウバナ
Glechoma hederacea LINNAEUS　カキドオシ
Isodon inflexus KUDO　ヤマハッカ
Lamium album LINNAEUS var. *barbatum* FRANCHET et SAVATIER　オドリコソウ
Lamium amplexicaule LINNAEUS　ホトケノザ
Leonurus sibiricus LINNAEUS　メハジキ
Prunella vulgaris LINNAEUS var. *lilacina* NAKAI　ウツボグサ
Scutellaria indica LINNAEUS　タツナミソウ
Scutellaria indica LINNAEUS var. *parvifolia* MAKINO　コバノタツナミソウ

Solanaceae　ナス科

Solanum lyratum THUNBERG	ヒヨドリジョウゴ
Scrophulariaceae ゴマノハグサ科	
Mazus japonicus O. KUNTZE	トキワハゼ
Phtheirospermum japonicum KANITZ	コシオガマ
Veronica arvensis LINNAEUS	タチイヌノフグリ
Phrymaceae ハエドクソウ科	
Phryma leptostachya LINNAEUS var. *asiatica* HARA	ハエドクソウ
Plantaginaceae オオバコ科	
Plantago asiatica LINNAEUS	オオバコ
Rubiaceae アカネ科	
Galium pogonanthum FRANCHET et SAVATIER	ヤマムグラ
Galium spurium LINNAEUS var. *echinospermum* HAYEK	ヤエムグラ
Galium trachyspermum A. GRAY	ヨツバムグラ
Paederia scandens MERRILL var. *mairei* HARA	ヘクソカヅラ
Caprifoliaceae スイカヅラ科	
Lonicera japonica THUNBERG	スイカヅラ
Viburnum dilatatum THUNBERG	カマズミ
Valerianaceae オミナエシ科	
Patrinia villosa JUSSIEU	オトコエシ
Cucurbitaceae ウリ科	
Gynostemma pentaphyllum MAKINO	アマチャヅル
Trichosanthes cucumeroides MAXIMOWICZ	カラスウリ
Campanulaceae キキョウ科	
Wahlenbergia marginata DE CANDOLLE	ヒナギキョウ
Asteraceae キク科	
Artemisia japonica THUNBERG	オトコヨモギ
Artemisia princeps PAMPANINI	ヨモギ
Aster ageratoides TURCZANINOW var. *obovatus* NAKAI	ノコンギク
Atractyloides japonica KOIDZUMI	オケラ
Bidens biternata MERRILL et SHERFF	センダングサ
Carpesium abrotanoides LINNAEUS	ヤブタバコ
Carpesium cernuum LINNAEUS	コヤブタバコ
Chrysanthemum japonense NAKAI	ノジギク
Cirsium japonicum DE CANDOLLE	ノアザミ
Erigeron annuus PERSOON	ヒメジョオン
Erigeron bonariensis LINNAEUS	アレチノギク

Eupatorium chinense LINNAEUS var. *simplicifolium* KITAMURA	ヒヨドリバナ
Farfugium japonicum KITAMURA	ツワブキ
Gnaphalium affine D. DON	ハハコグサ
Ixeris japonica NAKAI	ヂシバリ
Kalimeris yomena KITAMURA	ヨメナ
Paraixeris denticulata NAKAI	ヤクシソウ
Picris japonica THUNBERG	コウゾリナ
Saussurea japonica DE CANDOLLE	ヒメヒゴタイ
Siegesbeckia pubescens MAKINO	メナモミ
Solidago japonica KITAMURA	アキノキリンソウ
Sonchus oleraceus LINNAEUS	ノゲシ
Taraxacum albidum DAHLSTEDT	シロバナタンポポ
Taraxacum japonicum KOIDZUMI	カンサイタンポポ
Youngia japonica DE CANDOLLE	オニタビラコ

MONOCOTYLEDONEAE　単子葉類綱

Bambusaceae　タ　ケ　科

Phyllostachys bambusoides SIEBOLD et ZUCCARINI	マダケ
Pleioblastus nezasa MUROI	ネザサ
Pleioblastus simoni NAKAI	メダケ

Poaceae　イ　ネ　科

Agropyron tsukusiense OHWI var. *transiens* OHWI	カモジグサ
Alopecurus aequalis SOBOLEWSKI var. *amurensis* OHWI	スズメノテッポウ
Arundinella hirta C. TANAKA	トダシバ
Arundo donax LINNAEUS	ダンチク
Beckmannia syzigachne FERNALD	ミノゴメ
Brachypodium sylavaticum BEAUVOIS	ヤマカモジグサ
Briza minor LINNAEUS	ヒメコバンソウ
Bromus japonicus THUNBERG	スズメノチャヒキ
Eragrostis multicaulis STEUDEL	ニワホコリ
Imperata cylindrica BEAUVOIS var. *koenigii* DURAND et SCHINZ	チガヤ
Miscanthus sinensis ANDERSON	ススキ
Oplismenus undulatifolius ROEMER et SCHULTES var. *japonicus* KOIDZUMI	コチヂミザサ
Phaenosperma globosum MUNRO	タキキビ
Poa annua LINNAEUS	スズメノカタビラ

Flora of Heigun Island, Yamaguti Prefecture

By

Iwao HINO and Ken KATUMOTO

(Laboratory of Applied Botany, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

Heigun Island is located between Yasirozima and Yasima in Suônada Sea, and the area of the island is 18.34 sq. km. It is chiefly composed of pyroxene andesite, and tuff or conglomerate is occasionally found.

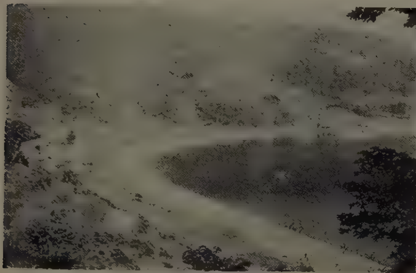
The annual mean temperature is roughly 17°C., and the annual rainfall is 1600 mm.

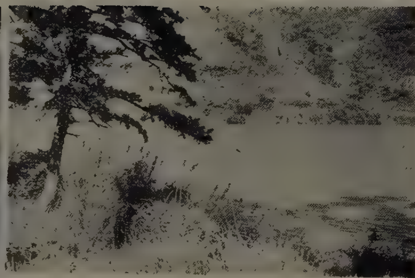
The island is highly mountainous and the highest point is 460 m. The streams and plains are very scarce. The coast-line is rather indented.

The inhabitants is 3111, male being 1580 and female 1531. The paddy field is 6.1 hectares and the crop field is 19.2 hectares. The forest is 109.1 hectares and the grassland is 3.8 hectares in area.

The type of the forests of the island is almost secondary, and the forests of *Pinus thunbergii* are predominant. The primary forests are unable to be recognized at present. According to the writers' survey the original forest should be the forest of *Cinnamomum japonicum* or *Machilus thunbergii* associated with certain broad-leaved trees.

The higher plants found wild in the island are 296 species, as listed on pages 278—289. The plants belonging to Betulaceae and Ericaceae are not found in the island.


平郡西の部落


蛇の池


アオイゴケ


西鶴甫ビャクシン巨樹


重道八幡宮社叢


ゴンゲンの森



段々畑と溜池（平郡東）



サイカイヤブマオ



ヒメウラジロ



カカツガユ



ビャクシン



カカツガユ

日野・勝本：山口県平郡島の植物相

昭和36年 9 月25日　印刷
昭和36年 9 月28日　発行

山 口 大 学 農 学 部
下関市長府町江下

印刷者　山　本　政　雄
山口市今道町80
電181

印刷所　株式会社　第一印刷社
山口市今道町80